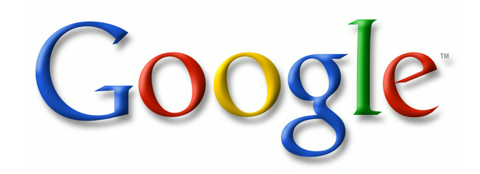
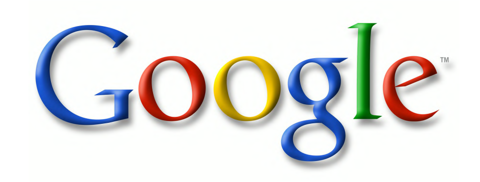
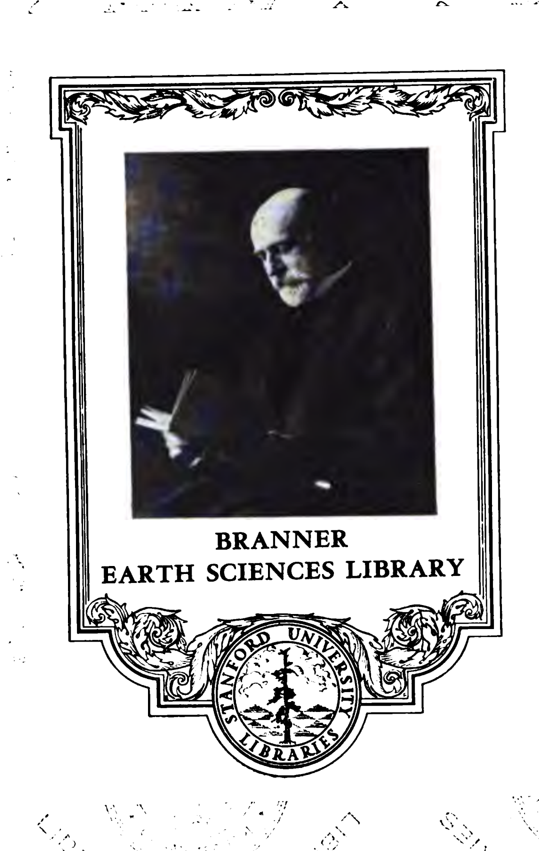
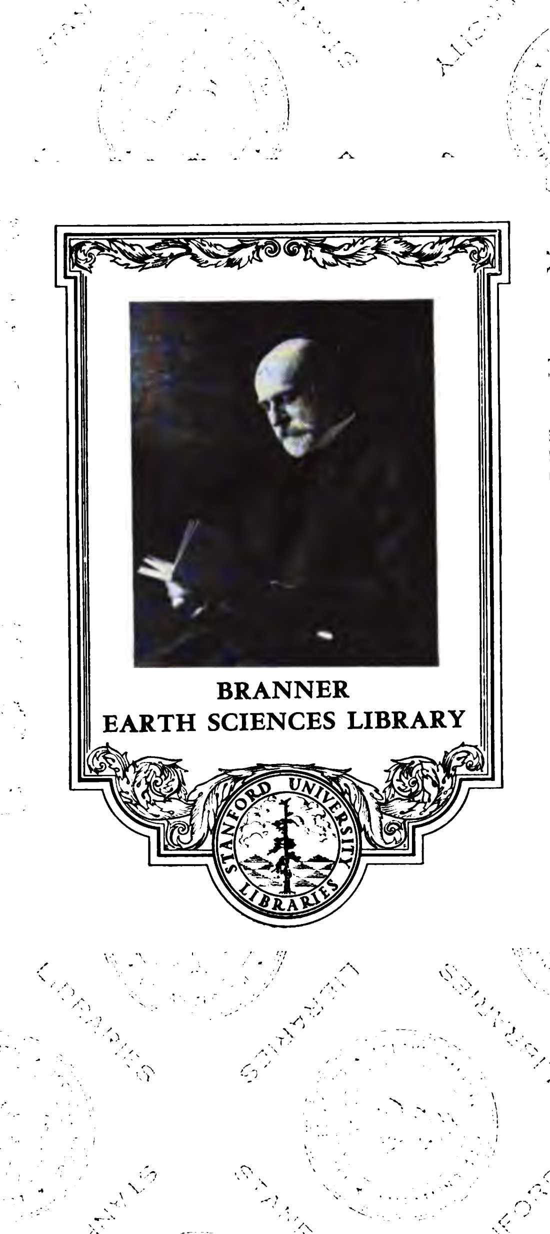


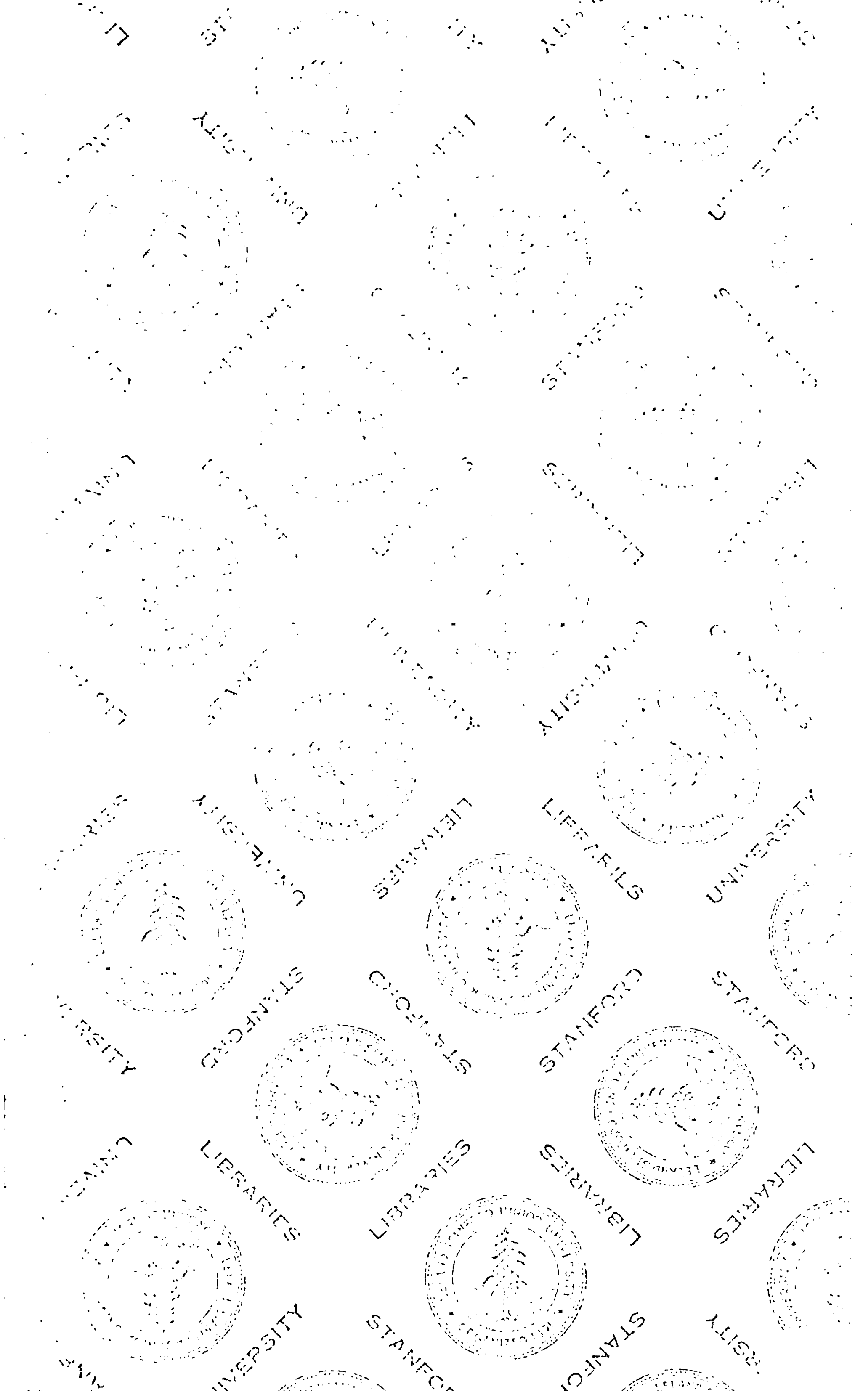



Stanford University Libraries
3 6105 008 139 915


BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES


STANFORD
LIBRARIES
UNIVERSITY
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891


BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES


STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870
et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873.

S'adresser pour tous renseignements, à M. LADRIÈRE
Trésorier-Archiviste, Square Jussieu, 24

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

TOME VII

1879-1880

LILLE

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE SIX-HOREMANS

1880

302

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

BUREAU POUR 1879

Président	MM.	P. HALLEZ.
Vice-Président		BERTRAND.
Secrétaire		SIX.
Trésorier-Archiviste		LADRIÈRE.
Bibliothécaire-Adjoint		DEBRAY.
Directeur	M.	GOSSELET.

MEMBRES TITULAIRES AU 1er JANVIER 1880.

MM. ALLAYRAC, Ingénieur principal aux Mines de Courrières à Billy-Montigny.

AULT (d')-DUMESNIL, rue de l'Eauette, 1, Abbeville.

BARROIS Charles, Maître de conférences, à la Faculté des Sciences de Lille.

BARROIS Jules, Docteur ès-sciences, boulevard Vauban, 48.

BARROIS Théodore, rue de Lannoy, 35, Fives-Lille.

BARROIS Théodore, Licencié ès-sciences naturelles, rue de Lannoy, 35, Fives-Lille.

BÉCOURT, Sous-Inspecteur des Forêts au Quesnoy.

BERGAUD, Ingénieur aux Mines de Bruay.

BERTRAND, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Grande-Route de Béthune, à Loos.

BILLET Albert, Licencié ès-sciences, 48, rue de Gand, Lille.

BOLLAERT, Directeur des Mines de Lens.

BOUVART, Inspecteur des Forêts, en retraite au Quesnoy.

BRETON Ludovic, Ingénieur de la Compagnie du Chemin de fer sous-marin, rue Saint-Michel, 130, Calais.

CAFFIERI Georges, Avocat à Avesnes.

CHELLONNEIX Emile, Receveur des Douanes, Baisieux.

COLAS, Licencié ès-sciences, rue des Jardins, 34.

CORENWINDER Benjamin, Chimiste, rue Solférino, 61, Lille.

COSSERAT Léon, Professeur, Grande-Place, 21, Armentières.

CREPIN, Ingénieur aux Mines de Bully-Grenay.

CRESPEL Richard, Fabricant, rue des Oyers, 27, à Lille.

DABURON, Ingénieur aux Mines de Lens.

DANEL Léonard, rue Royale, 85, à Lille.

DAUBRESSE, Ingénieur-Directeur des Mines de Carvin.

DEBOUZY, Docteur en Médecine, à Wignehies (Nord).

MM. DEBRAY Henri, rue Jean-Sans-Peur, 44, Lille.
DEFERNEZ Edouard, Ingénieur à Liévin-lez-Lens (Pas-de-Calais).
DELADERRIÈRE, Avocat, rue Capron, 8, Valenciennes.
DELEPLANQUE, Directeur du Musée d'histoire naturelle à Douai.
DELÉTANGT Jules, Industriel à Fumai (Ardennes).
DESAILLY, Ingénieur aux Mines de Liévin, par Lens.
DESCAT Jules, Manufacturier, rue de Béthune, 56, Lille.
DESROUSSEAUX Jules, rue de l'Hôpital Militaire, 35.
DESTOMBES Pierre, boulevard de Paris, à Roubaix.
DUPONCHELLE, rue Colbert, 142, à Lille.
DUTERTRE Emile, Étudiant à Boulogne-sur-Mer, et 88, boulevard Montparnasse, Paris.
DUVILLIER Paul, rue d'Antin, 28, Lille.
EVRARD, Directeur des Mines de Ferfay, à Auchel (Pas-de-Calais).
FEVER, Chef de division à la Préfecture, 8, rue Saint-Blaise, Lille.
GIARD, Prof. à la Faculté des Sciences de Lille, rue Colbert, 87.
GOSSELET, Prof. à la Faculté des Sciences de Lille, rue d'Antin, 18.
GUERNE (de), Préparateur à la Faculté de Médecine, rue Puebla, 86.
GUILLEMIN, Avocat et Député, à Avesnes.
HALLEZ Paul, Maître de Conférences à la Faculté de Médecine, rue de Gand, 45, Lille.
HERLIN Georges, Square Jussieu, 17, Lille.
HUMBERT Georges, Étudiant, boulevard de la Liberté, 56, Lille.
JEANNEL, Dessinateur en chef au Chemin de fer de l'Est, Charleville.
JULIEN Étudiant à Saint-Amand (Nord).
LADRIERE Jules, Instituteur, Square Jussieu, Lille.
LALOY Roger, Fabricant de sucre, à Flines-lez-Raches.
LEBLANC Jules, Filateur, rue des Carliers, 23, Tourcoing.
LECLERCQ Eugène, Professeur au Collège du Quesnoy (Nord).
LECOCQ Gustave, rue du Nouveau-Siècle, 7, Lille.
LEFEBVRE Alphonse, Garde-Mines, rue Barthemy-Delespaul, 24.
LELOIR Henri, Interne des Hôpitaux, rue Monge, 17, Paris.
LEPAN René, rue de l'Entrepôt, 14, Lille.
LE ROY Gustave, Inspecteur commercial du Chemin de fer du Nord, rue de Tournai, 47.
LEVAUX, Professeur au Collège de Maubeuge.
LISBET, Ingénieur, rue de la Louvière, 17, Lille.
LOUISE, Principal du Collège de Sédan.
MAURICE Charles, Étudiant, rue Saint-Julien, 24, Douai.
MAURICE Jules, Etudiant, rue Saint-Julien, 24, Douai.
MICAUD, Ingénieur en chef aux Mines de Béthune, à Bully-Grenay.
MONIEZ, Préparateur à la Faculté des Sciences, à Lille.
MORIAMEZ Lucien, à Saint-Waast-lez Bavai (Nord).

MM. OLIVIER, Étudiant, rue Solférino, 314.
ORTLIEB Jean, Chimiste à Croix-lez-Roubaix,
OZIL, Bibliothécaire de la Faculté de Médecine, Lille.
PAEILE, Bibliothécaire de la Ville, rue d'Antin, 13.
REUMAUX, Ingénieur aux Mines de Lens.
RIGAUT Adolphe, Adjoint au Maire, rue de Valmy, 3, Lille.
RIGAUX Henri, Archiviste de la ville, rue de l'Hôpital-Militaire, 112, Lille.
SAVOYE Émile, Chimiste, rue du Bleu-Mouton, 4, Lille.
SIMON, Ingénieur aux Mines de Liévin.
SIX Achille, Préparateur à la Faculté des Sciences.
TAINE, Pharmacien à Fourmies.
THIRIEZ, Professeur au Collège de Sédan,
THOMAS Emile, Professeur à l'École Normale de Charleville.
THOREZ Emile, Ingénieur aux Mines d'Azincourt, à Aniche.
TILMAN Victor, Directeur de l'Ecole supérieure, rue des Lombards, 2, Lille.
TOFFART Auguste, Secrétaire général de la Mairie, Lille.
TORDEUX-PECQUERIAUX, Filateur à Avesnelles-lez-Avesnes (Nord).
VIALAT, Ingénieur en Chef aux Mines de Liévin.
VUILLEMIN, Directeur des Mines d'Aniche.
WALKER Ambroise, boulevard Montebello, 19, Lille.
WALKER Emile, Constructeur, rue d'Antin, 29, Lille.
WARTEL, Licencié, rue de Lannoy, 35, Lille.

MEMBRES CORRESPONDANTS.

(résidant en dehors de la circonscription académique).

MM. BUCAILLE, rue Saint-Vivien, 132, Rouen.
COGELS Paul, rue de la Bascule, 2, Anvers.
DESCAMPS J., rue de l'Aqueduc, 5, Paris.
DOLLFUS Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris.
DORLODOT (l'Abbé de), au château de Floreffe (Belgique).
FLAHAULT Evariste, Ingénieur civil à Tulle (Corrèze).
FRANÇOIS, Ingénieur des Mines de Ronchamps (Vosges).
HERMITE, Prof. à l'Université catholique, rue Volney, 17, Angers.
LAFFITE Henri, élève de l'Ecole des Mines, rue Meslay, 21, Paris.
ROLAND Carolus, Arsdorf, Luxembourg.
ROUVILLE (de), Doyen de la Faculté des Sciences de Montpellier.
RUTOT, Ingénieur, rue du Chemin de fer, Saint-Josse-ten-Noode. Bruxelles.
VANDEN BROECK, Conservateur au Musée d'Histoire naturelle, rue de Terre-Neuve, 124, Bruxelles.

MEMBRES ASSOCIÉS.

MM. BIGSBY, Gloucester place, Portman Square, 89, Londres.
BRIART, Ingénieur à Mariemont.
CAPELLINI, Professeur à l'Université de Bologne.
CORNET, Ingénieur des Charbonnages du Levant du Flenu, à Cuesmes, près Mons,
CORTAZAR (de), Ingénieur des Mines, Calle Isabel la Catolica. 25, Madrid.
DECHEN (von), Inspecteur général des Mines de la Prusse Rhénane, Bonn.
DELESSE, Inspecteur général des Mines, rue Madame, 59, Paris.
DEWALQUE, Professeur à l'Université de Liège.
DUPONT, Directeur du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
DU SOUICH, Inspecteur général des Mines, rue Férou, 4, Paris.
GUISCARDI, Professeur de Géologie à l'Université de Naples.
HALL, Directeur du Musée d'histoire naturelle de l'Etat de New-York, à Albany.
HAYDEN, Dr F. V., Directeur du Géological Survey, des Territoires Washington.
HEBERT, Prof. à la Faculté des Sciences, rue Garancière, 10, Paris.
JUDD J., Professeur de Géologie à l'Ecole des Mines, science schools, South Kensington, S. W. Londres.
KAYSER E., Prof. de Géologie, Bergakademie, Invalidenstrasse, 46, Berlin.
LAPPARENT (de). Prof. à l'Université catholique, rue Tilsit, 3, Paris.
LA VALLÉE-POUSSIN (de), Professeur à l'Université de Louvain.
LESLEY, Directeur du Géological Survey, de l'Etat de Pensylvanie.
MAC-PHERSON, Salon del Prado, 12, à Madrid.
MALAISE, Professeur à l'Institut agricole de Gembloux.
MERCEY (de). à Hyères.
MEUGY, Inspecteur général hon. des Mines, rue Madame, 53, Paris.
MORRIS, 15, Upper Gloucester place, Dorset square, N. W. Londres.
MOURLON, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
NYST, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
PELLAT Ed., rue de Vaugirard, 77, Paris.
POTIER, Ingénieur des Mines, rue de Boulogne, 1, Paris.
PRESTWICH, Professeur de Géologie à l'Université d'Oxford, Darent-Hulme, near Shoream, Sevenoaks.
RENARD, Conservateur au Musée d'hist. naturelle de Bruxelles.
ROEMER F.. Professeur de Géologie à l'Université de Breslau.
SCHLUTER, Professeur de Géologie à l'Université de Bone.
TERQUEM, rue de la Tour, 78, Paris-Passy.
TOURNOUER, rue de Lille, 43, Paris.
VELAIN, Maître de conférences de Géologie à la Sorbonne, Paris.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

Séance du 5 Novembre 1879.

M. Ladrière fait la communication suivante :

Documents nouveaux *pour l'étude du* **Terrain dévonien** *des environs de* **Bavai.**

par **M. Ladrière**

Dans une note publiée en 1875, j'annonçais que tous les calcaires exploités comme marbre ou pierres de taille dans la vallée de l'Hogneau appartiennent au dévonien moyen ; et j'établissais comme base de cette importante assise, dans cette région, une masse de calcaire compacte, grisâtre, à surface mamelonnée, pétri de polypiers, et traversé en tous sens par une multitude de petites veines de calcite. Ce calcaire, qui fournit un des marbres les plus estimés : *le Saint-Anne*, et qui n'était connu que dans une seule localité des environs de Bavai, Hon-Hergies, j'ai pu constater son existence d'une manière continue sur un parcours de plusieurs lieues, depuis l'extrémité ouest du Bois d'Angre, jusqu'à la limite Est de Taisnières sur Hon : c'était une précieuse découverte pour ce pays.

M. le Comte de Louvencourt en tire parti actuellement : l'exploitation qu'il fait du Saint-Anne, dans ses domaines du Bois d'Angre, confirme en tous points mes prévisions, et montre une fois de plus combien la science peut rendre de services à l'industrie. Le marbre extrait est d'une beauté remarquable et le banc qui le fournit a près de trois mètres d'épaisseur ; je ne doute nullement qu'à peu de profondeur dans le sol on ne rencontre plusieurs couches semblables à celle qui est exploitée.

Dans la même note, j'analyse succintement l'ensemble des couches qui recouvrent le *Saint-Anne* dans la vallée de l'Hogneau ; et j'arrive à distinguer dans cette masse, de cent trente mètres environ d'épaisseur, un certain nombre de niveaux pétrographiques et paléontologiques ; mais lorsqu'il s'agit des roches que l'on rencontre le long du ruisseau de Bavai, affluent de l'Hogneau, je déclare que leur étude présente de grandes difficultés, et que de nouvelles recherches sont nécessaires.

A cette époque, en effet, le géologue assez hardi pour oser s'aventurer au milieu des ronces et des broussailles qui garnissaient les deux rives de ce ruisseau tortueux, ne découvrait souvent, après mille efforts, que quelques rares affleurements de calcaire argileux, noirâtre, complètement décomposé et sans fossiles, c'est-à-dire tout à fait indéterminable.

La compagnie du Nord s'est chargée d'aplanir ces difficultés. Une nouvelle ligne de chemin de fer, celle de Cambrai à Dour, côtoiera bientôt le ruisseau de Bavai, à peu près depuis sa source jusqu'à son confluent avec l'Hogneau ; de nombreuses tranchées sont déjà creusées pour le passage de la voie, et presque toutes entament assez profondément les roches calcaires ; c'est pourquoi j'ai pu recueillir une foule de renseignements qui m'ont permis de compléter l'étude du terrain dévonien de ce pays.

Au dessus de ce que j'ai appelé Coquiller de Gussignies ou couches à *Bellorophon lineatus* et à *Strigocephalus Burtini*, on rencontre, à Autreppe, au coin du bois, et à Gussignies, sur la rive gauche de l'Hogneau, une masse fort épaisse de schistes gris ou de calcaire argileux noirâtre.

Un peu plus au midi, au lieu dit le Piémont, dans une ancienne carrière, on voit, de bas en haut, les couches suivantes :

Calcaire argileux, grisâtre avec *Spirifer mediotextus* ;
Calcaire argileux, noirâtre ;
Calcaire noirâtre avec *Productus subaculeatus* ;
Calcaire noir, sans fossiles ;
Calcaire bleuâtre avec *Murchisonia coronata* ;
Calcaire avec *Cyrthoceras depressum*, *Cyathophyllum* et noyaux de calcite.

Tous ces bancs relèvent au nord d'environ 75°.

Entre le chemin du Piémont et le sentier de Bettrechies, les travaux de terrassement sont à peine commencés : la tranchée, qui atteindra une douzaine de mètres de profondeur, rencontrera certainement toutes les couches dont je viens de parler.

Vers l'Hogneau, le long de la voie, on a enlevé un certain nombre de bancs plongeant au midi, formés de calcaire compacte, bleuâtre, renfermant les uns des polypiers, les autres, des Bellorophons et des Murchisonies. Non loin de là, en face de l'usine de Gussignies, les mêmes couches se replient et plongent au nord.

Avant de traverser le ruisseau, la voie s'engage dans une nouvelle tranchée, aussi profonde que celle du Piémont, et creusée dans du calcaire argileux noirâtre ; les bancs s'enfoncent sous le lit du ruisseau, pour se relever un peu plus loin, sur l'autre rive, avec une inclinaison diffé-

rente. On peut suivre ce calcaire noir sur une longueur d'une centaine de mètres et bientôt se présente une magnifique tranchée, dite du Bois d'Encade, qui montre la succession des couches suivantes de bas en haut :

Calcaire noir, schisteux, avec polypiers ;
Calcaire bleuâtre, compacte, avec noyaux de calcite ;
Calcaire noirâtre, sans fossiles ;
Calcaire bleuâtre avec *Murchisonia coronata* ;

Ces divers bancs, après avoir formé deux plis successifs, disparaissent sous une nouvelle série de couches, qui sont :

Calcaire noirâtre, schisteux, avec *Cyathophyllum* ;
Schistes noirs, grossiers ;
Calcaire bleuâtre, avec *Pleurotomaria bilineata* ;
Calcaire noir-bleuâtre avec *Strigocephalus Burtini* ; *Macrocheilus* et *Pleurotomaria* ;
Calcaire noirâtre, avec nombreuses veinules de calcite ;
Calcaire noir, schisteux ;
Calcaire bleuâtre, avec *Murchisonia coronata* ;
Calcaire bleuâtre, avec *Macrocheilus* ;
Calcaire bleuâtre, avec nombreux *Strigocéphalus Burtini, Bellerophon striatus et Murchisonia coronata* ;
Calcaire compacte noir, fin, très pur, très beau pour marbre ;
Calcaire bleuâtre avec Murchisonies ;
Calcaire grisâtre, schisteux ;
Calcaire bleuâtre, avec Murchisonies et Polypiers ;
Calcaire noir, schisteux ;
Calcaire avec *Cyathophyllum* ;

Toutes ces couches constituent un massif calcaire aussi remarquable au point de vue industriel que sous le rapport géologique : nulle part, dans les environs de Bavai, la faune du dévonien moyen n'est mieux caractérisée. Ces couches sont tout à fait identiques à celles que mon savant

maître, M. Gosselet, a rencontrées sur les bords de la Sambre, et désignées sous le nom de *Coquiller de Boussois.*

Après une série de selles et de fonds de bateaux, ce calcaire s'enfonce sous de nouveaux bancs dont l'inclinaison est au nord d'environ 15°.

A la base de cette assise, on trouve un calcaire grisâtre, très dur, pétri de coraux; au-dessus, un calcaire bleuâtre renfermant *Spirifer mediotextus*, *Atrypa reticularis*, *Spirigera concentrica.*

Plus loin, en face de l'usine de Bettrechies, dans une grande carrière aujourd'hui comblée, on exploitait autrefois un calcaire argileux, noirâtre; les couches étaient presque horizontales, et présentaient un développement d'une cinquantaine de mètres de longueur, sur une épaisseur totale de dix mètres : aujourd'hui elles apparaissent dans la tranchée du chemin de fer.

Si l'on se basait uniquement sur les caractères minéralogiques de la roche, on serait tenté de rapporter ce calcaire noir à l'assise du calcaire de Frasnes; mais en avançant vers Bettrechies, on voit ces couches surmontées de quelques bancs bleuâtres, plus compactes, renfermant : *Pleurotomaria bilineata*, *Lucina antiqua, etc;* de plus, le long du chemin de Bettrechies à Bellignies, j'ai recueilli dans un calcaire dolomitique, supérieur au précédent, un certain nombre de fossiles essentiellement caractéristiques du dévonien moyen, et qui ne laissent par conséquent aucun doute sur l'âge des dépôts qui les renferment. Ce sont :

Cirrhus Leonhardi,
Bellerophon Urii,
Conocardium aliforme,
Spirifer mediotextus,
Spirifer undiferus,
Cyrthia heteroclita,
Spirigera concentrica,
Uncites gryphus,
Atrypa reticularis,
Lucina antiqua,
Lucina proavia,
Merista prunulum,
Polypiers.

A cinquante mètres environ, au dessus du pont de Bettrechies, le calcaire noirâtre plonge au sud, sous le Riez-des-Trieux, petit ravin qui, après avoir traversé le bois de Breaugies, vient déverser ses eaux dans le ruisseau de Bavay. L'exploration de ce courant est très intéressante, mais elle présente de sérieuses difficultés.

A la jonction des deux cours d'eau, les observations sont impossibles, attendu que les alluvions modernes recouvrent partout les terrains primaires; plus haut, dans le Bois de Breaugies, on trouve, dans le lit du ruisseau, un calcaire noir, schisteux, avec *Cyrthoceras* et *Spirifer Verneuili*. Celui-ci est surmonté par d'autres couches un peu plus compactes. Vers le milieu du bois, on rencontre, toujours au fond de l'eau, une masse assez épaisse de schistes gris, feuilletés. Enfin, près d'un petit pont, on voit, sur les schistes gris, quelques bancs de calcaire argileux, grisâtre, micacé, renfermant en très-grande abondance :

Spirifer Verneuili — *Rhynchonella Schnurii*, etc.

Il est évident que nous avons ici un petit bassin dans lequel se sont déposés des sédiments qui représentent l'étage du calcaire de Frasnes ; peut-être même pourrait-on rapporter à une assise supérieure les schistes gris, feuilletés, et les quelques bancs de calcaire argileux à *Spirifer Verneuili*.

A partir du Riez-des-Trieux, la tranchée du chemin de fer ne pénètre plus jusqu'aux roches dévoniennes; et, dans le ruisseau de Bavai, sur un parcours de quelques centaines de mètres, les affleurements calcaires sont recouverts par des dépôts récents.

Il est donc assez difficile d'indiquer l'âge et la nature des roches qui constituent le bord méridional du petit bassin de Breaugies. Je crois cependant pouvoir admettre que ce sont

les calcaires noirs du chemin de Bellignies qui se relèvent en cet endroit ; car, un peu plus loin, à la limite du territoire de Saint-Vaast, j'ai pu reconnaître un certain nombre de bancs qui leur sont immédiatement inférieurs ; ils se relèvent au midi d'environ 15 degrés. Ce sont, de bas en haut :

Calcaire bleu, compacte, avec polypiers ;
Calcaire noir, schisteux ;
Calcaire bleuâtre, avec *Lucina antiqua ;*
Calcaire bleuâtre, avec *Murchisonia coronata.*

En face de la nouvelle usine de M. Luc, j'ai recueilli les fossiles suivants dans un calcaire noduleux, que je rapporte aussi au dévonien moyen.

Murchisonia coronata.
Cirrhus Leonhardi,
Bellerophon striatus,
Conocardium aliforme,
Spirifer mediotextus,
Spirifer undiferus,
Cyrthia heteroclita,
Spirigera concentrica,
Atrypa reticularis,
Productus subaculeatus.
Orthis interlinii.
Orthis striatula,
Favosites polymorpha,
— *cervicornis,*

Dans la pâture du *Moulin de la Tour*, sur la rive droite du courant, on voit affleurer un certain nombre de bancs, formés de calcaire bleuâtre, très dur ; quelques-uns de ces bancs présentent en très grande abondance : *Pleurotomaria bilineata, Bellerophon striatus,* etc ; je crois y reconnaître le calcaire coquiller de la belle tranchée du Bois d'Encade, aussi serait-il à désirer que l'on fît en ce point quelques tentatives d'exploitation, car je suis convaincu que ce massif calcaire renferme de grandes richesses.

Plus loin, le relief du sol se modifie sensiblement : de moins en moins escarpés, les flancs de la vallée s'étalent bientôt en pente douce des deux côtés de la rivière, ce qui semble indiquer un sous-sol schisteux, facilement décomposable.

Avant d'arriver au village de Saint-Vaast, on rencontre deux carrières habilement exploitées par un de nos collègues, M. Moriamez, directeur des usines de M. Luc. Dans la première, on extrait d'énormes blocs de calcaire gris-bleuâtre, remplis de coraux : *Favosites boloniensis*, *Cyathophyllum cæspitosum*. Le marbre qu'il fournit me paraît identique à celui d'Hestrud-lez-Maubeuge, l'un et l'autre sont fort recherchés. La seconde carrière présente les mêmes bancs, recouverts par les couches suivantes :

Calcaire noir, fin ;
Calcaire noir, à veines blanches ;
Calcaire noir, à petits points blancs ;
Calcaire bleuâtre, avec grands gastéropodes, grandes Orthis et *Loxonema sinuosum*.

Au dessus, on voit en stratification concordante, une masse considérable de schistes feuilletés, grisâtres, micacés, avec nodules calcaires, contenant en abondance :

Spirifer Verneuili,	*Orthis striatula*,
Spirigera concentrica,	*Productus subaculeatus*,
Atrypa reticularis,	*Acervularia pentagona*.

C'est dans cette carrière que se trouve le dépôt aachénien, dont j'ai parlé dans une note publiée en 1873.

Les schistes à *Acervularia* forment le sol sur lequel est construite la majeure partie du village de Saint-Vaast. Ils sont recouverts par des schistes fins, gris ou verdâtres ; malheureusement, il n'y a plus de carrières ouvertes au midi de cette commune, de sorte qu'il est bien difficile de juger de la nature de ces dernières couches.

Si on continue à remonter le ruisseau de Bavai, on voit bientôt déboucher sur la rive gauche un de ses petits affluents, le Riez-de-Marvy. Dans le lit de ce ruisseau,

on peut suivre sur un parcours d'une centaine de mètres, un certain nombre de bancs, assez épais, de calcaire grisâtre, argileux, micacé, alternant avec des bancs plus compactes, de calcaire bleuâtre, pétri de tiges d'encrines.

On y trouve le *Spirifer Verneuili* en très grande abondance. Les couches plongent au midi et se relèvent à un kilomètre plus loin, au hameau du Pissotiau. Dans une ancienne carrière, où on les a longtemps exploitées pour empierrer les routes, j'ai recueilli :

Spirifer Verneuili.
Rhynchonella pugnus.
— *Boloniensis.*
Orthis striatula.
Atrypa reticularis.

L'intervalle est rempli par les Psammites du Condros : dans la tranchée du chemin de fer ils sont brun-rougeâtre, micacés, et se divisent en fragments très irréguliers, ils renferment de nombreux nodules calcaires, et quelques empreintes de végétaux ; dans le lit du ruisseau de Bavai, où on peut les suivre depuis le village de Saint-Vaast jusqu'au château de Ramez, ils sont gris-foncé ou verdâtres, et se divisent en plaques rhomboidales souvent très-minces.

Le dernier affleurement de psammites visible le long du ruisseau de Bavai, se trouve dans une grande prairie en face de l'usine de M. Levent ; les bancs s'enfoncent au midi, la roche est assez quartzeuse, elle paraît avoir une certaine consistance. Plus loin, les terrains primaires disparaissent sous des couches plus récentes.

L'été dernier, la Compagnie du Nord, en construisant un pont sur le ruisseau de Mecquignies, a rencontré les roches dévoniennes en un point situé à plus de quinze cents mètres au midi du dernier affleurement que je viens de signaler.

Je dois à l'obligeance de M. Herpin, ingénieur, un échantillon de la roche qui a été traversée : c'est un grès micacé, grisâtre, rempli de *Spirifer Verneuili*, qui appartient à l'étage des psammites du Condros.

Résumé.

Le calcaire de Givet des environs de Bavai, présente comme celui des bords de la Sambre, si bien étudié par M. Gosselet, deux niveaux distincts, séparés par des schistes gris ou des calcaires argileux :

1° Un niveau inférieur qui comprend tous les calcaires exploités dans la vallée de l'Hogneau, depuis le Bois d'Angre jusqu'à Taisnières : on peut y faire plusieurs subdivisions. Je citerai parmi les couches les plus remarquables : le Saint-Anne, les bancs à Lucines, le banc à Strigocephales, et le banc à Bellorophons.

2° Un niveau supérieur dans lequel je range tous les calcaires visibles daus la tranchée du chemin de fer de Cambrai à Dour et le long du ruisseau de Bavai, depuis le Piémont à Gussignies, jusqu'au-dessus du Moulin de la Tour, à Saint-Vaast; j'en excepte toutefois les diverses roches qui constituent le petit massif du Bois de Bréaugies. Je signale comme appartenant à ce niveau, la magnifique tranchée du Bois d'Encade, où abondent les Strigocephales, les Murchisonies, les Bellorophons.

Le Frasnien de cette région peut également se diviser en deux zônes :

1° Une zône calcaire à laquelle appartiennent les roches actuellement exploitées dans les carrières de Saint-Vaast, et les calcaires noirs du Bois de Bréaugies ;

2° Une zône schisteuse comprenant les couches à Acervularia, le calcaire argileux du Bois de Bréaugies et du Riez-de-Marvy.

Enfin, les Psammites du Condros présentent aussi deux facies bien différents :

1° A la partie inférieure, ils sont brun-rougeâtre, argileux, avec nodules calcaires et quelques empreintes de végétaux.

2° A la partie supérieure, ils sont grisâtres, quartzeux et contiennent de nombreux *Spirifer Verneuili.*

M. Ladrière résume de la manière suivante ses observations sur le terrain quaternaire du Nord.

Le **Terrain quaternaire** *du Nord*

par M. **Ladrière.**

L'étude du terrain quaternaire a de tout temps préoccupé les géologues; mais elle présente de telles difficultés que, malgré les nombreux et savants mémoires qui ont été publiés sur cette question, on est loin d'être d'accord sur l'âge, l'origine et même la nature des différents dépôts qui constituent cette importante formation. La construction de quelques voies ferrées dans les environs de Bavai m'a fourni l'occasion d'entreprendre cette étude. Mes observations ont porté d'abord, d'une manière toute spéciale, sur la région comprise entre Valenciennes, Le Quesnoy et Maubeuge, puis, je les ai étendues successivement dans le sud de l'arrondissement d'Avesnes, vers Fourmies et Féron, dans le département de l'Aisne, jusque Guise ; dans le Pas-de-Calais, vers Hénin-Liétard et Harnes ; enfin dans les environs de Lille.

Le terrain quaternaire des environs de Bavai n'a jamais fait l'objet d'aucune étude spéciale, mais comme cette région est comprise entre le Cambrésis, si bien décrit par mon maître, M. Gosselet, et le Hainaut belge, que MM. Cornet et Briart ont tant exploré, je crois utile, avant de faire connaitre le résultat de mes recherches, d'indiquer d'abord les diverses

opinions émises par ces savants sur la constitution du terrain diluvien.

M. Gosselet, dans son mémoire sur le Cambrésis, publié en 1865, divise le terrain quaternaire en trois assises qui sont :

1° Le diluvium formé d'un amas de cailloux roulés, de galets, de sable grossier, etc., renfermant des ossements de Mammouth, de Rhinocéros, etc.

2° Le loess ou limon argilo-sablonneux, jaune-pâle, quelquefois panaché et argileux à sa partie inférieure.

3° La terre végétale ou argile à briques formant une assise distincte du Loess, bien qu'elle y passe souvent par des degrés insensibles.

Il ne se prononce pas quant à l'origine des dépôts quaternaires, et déclare qu'aucune des théories émises jusqu'à ce jour pour expliquer la formation de ces différentes couches ne le satisfait complètement.

MM. Cornet et Briart, dans un travail publié en 1867, et réimprimé en 1872, sur les découvertes géologiques et archéologiques faites à Spiennes, établissent dans le terrain quaternaire des environs de Mons trois divisions qui se rapportent exactement à celles que M. Gosselet a reconnues dans le Cambrésis ; ils attribuent au terrain diluvien une origine fluviatile, et séparent nettement la terre à briques du Loess, qu'ils nomment *Ergeron*.

On verra dans le cours de cette étude que mes observations ne concordent pas toujours avec celles de ces savants géologues.

Dans la région que j'ai particulièrement étudiée et dont Bavai est le centre, le relief du sol est assez remarquable. Que l'on se figure, sur une espace d'une dizaine de lieues, une suite de collines sensiblement parallèles, distantes de trois à quatre kilomètres, orientées presque exactement du sud-est au nord-ouest, et dont l'altitude varie entre 120 et 160 mètres ; entre chacune d'elles, une vallée profonde de

20 à 30 mètres, dont les flancs plus ou moins escarpés sont généralement disposés en pente douce sur le versant occidental et en gradins sur la rive opposée, et l'on aura une idée assez exacte de l'aspect du sol de ce petit pays.

Deux nouvelles lignes de chemin de fer : celle de Valenciennes à Maubeuge, et celle du Quesnoy à la frontière belge, le traversent maintenant de part en part, coupant presque perpendiculairement à leur direction tous ces accidents de terrain. C'est en suivant pas à pas, pendant plusieurs années, les travaux de construction de ces lignes que j'ai pu acquérir une connaissance assez exacte, je le crois du moins, de la constitution du terrain quaternaire.

Dans cette région, le terrain quaternaire existe partout, sur les hauteurs comme dans les vallées, mais sa composition diffère essentiellement suivant les lieux où on l'observe. Elle n'est pas la même au sommet des collines que sur les pentes et dans les dépressions du sol.

Son histoire présente deux grandes séries de phénomènes parfaitement distincts qui correspondent à deux périodes de formation tout à fait différentes.

1° Une période ancienne, antérieure à la grande dénudation qui a produit le relief actuel du sol : c'est la période de formation proprement dite.

2° Une période récente, qui commence avec cette dénudation et qui se continue encore de nos jours c'est une période de destruction et de remaniement.

Je donne le nom de *quaternaire ancien* à l'ensemble des dépôts qui se sont formés pendant la première période, c'est-à-dire depuis la fin de l'époque tertiaire jusqu'au moment où les grands courants diluviens ont creusé ou plutôt approfondi nos vallées actuelles. L'origine de ces dépôts est encore problématique; leur composition dépend de la nature des roches sous-jacentes ; elle n'est pas tout à fait la même sur les sables landéniens que sur l'argile à silex, ni sur les collines créta-

cées que sur les plateaux primaires. Leur formation a dû exiger un temps considérable.

Excepté la couche inférieure dont l'allure est assez tourmentée, toutes les autres sont régulièrement superposées et parfaitement stratifiées. de sorte que, quelle que soit leur faible épaisseur, elles conservent toutes leur parallélisme sur des espaces parfois considérables.

Primitivement elles ont recouvert tout le pays, s'étendant aussi bien dans les dépressions du sol que sur les hauteurs, se moulant pour ainsi dire sur le relief du sol tertiaire. Toutes présentent une faible pente vers les vallées actuelles, mais j'ai hâte d'ajouter que cette pente n'est jamais comparable à celle des dépôts d'alluvions. Je n'y ai trouvé aucun débris organique.

Dans la période récente, je range sous le nom *d'alluvions* et de *limons de lavage* les dépôts de toute nature qui se sont formés sous l'influence des cours d'eau et des agents atmosphériques, depuis le creusement des vallées jusqu'à nos jours.

Cette époque dont la durée n'est rien en comparaison de la précédente, n'offre plus que des phénomènes relativement peu importants. Le volume des immenses courants diluviens ne faisait que diminuer de jour en jour ; leurs vallées se sont remplies peu à peu, soit par des éboulements, soit par des alluvions de toute nature, formées de débris arrachés aux deux rives du cours d'eau ou apportées de plus loin par divers agents atmosphériques.

D'époque en époque, quelques grandes crues ont marqué leur passage par une destruction nouvelle, ou par une nouvelle formation ; mais jamais aucun de ces dépôts d'alluvions n'atteint le sommet des collines. On trouve dans les dépôts de cet âge des coquilles terrestres en grande quantité et quelques débris de l'industrie humaine.

Période de formation. — Quaternaire ancien.

Dans les environs de Bavai, le sous-sol est généralement constitué par l'argile à silex, cependant sur les flancs de certaines vallées, on rencontre quelques lambeaux de sables landéniens.

Sur l'argile à silex, le quaternaire ancien commence par un diluvium à silex brisés (*A*, Pl. I, fig. 1), renfermant une certaine quantité de nodules de craie, quelques rares galets de silex, quelques fossiles silicifiés, *Micraster breviporus* et autres, quelques fragments de grès landéniens, etc. Ces éléments grossiers sont empâtés soit dans du sable roux ou verdâtre, soit dans de l'argile grasse, rougeâtre ou jaune ; du reste, la masse pâteuse varie souvent sur un court espace.

Sur les couches landéniennes, le diluvium est formé de sable roux, très grossier, contenant de nombreux galets de silex, quelques blocs de grès tertiaires remaniés ou brisés, quelques petits fragments de silex et des nodules de craie en assez grande quantité.

Cette couche, dite *petit gravier,* présente ordinairement sa plus grande épaisseur sur les flancs des vallées, où les éléments grossiers sont disposés pêle-mêle dans toute la masse; tandis que sur les hauteurs, où la couche a une importance un peu moindre, les éclats ou galets de silex paraissent avoir obéi davantage aux lois de la pesanteur. Le diluvium n'est pas toujours facile à distinguer de l'argile à silex proprement dite, encore moins de certaines alluvions avec silex.

L'allure tourmentée de ce dépôt indique qu'il s'est formé sous une action violente, mais de courte durée, qui a remanié les couches sous-jacentes sans les raviner bien profondément, surtout lorsqu'elles présentaient une certaine résistance.

Peu à peu la tourmente diminue, les éléments grossiers

deviennent plus rares, à peine la seconde couche diluvienne en contient-elle encore quelques-uns. Celle-ci est constituée par un limon gris-bleuâtre (*B*) très argileux à la base, plus sableux à la partie supérieure : c'est la *glaise bleue* des puisatiers; elle forme une couche à peu près imperméable dont l'épaisseur peut atteindre 2 à 3 mètres.

Après ce dépôt, le calme est presque complet ; il y a même sur de grands espaces arrêt dans la sédimentation ; le sol forme un continent couvert de végétaux dont les débris constituent une couche noire (*C*) argilo-tourbeuse, ayant 0,20 à 0,30 d'épaisseur.

Si une division doit être faite dans le quaternaire ancien, c'est ici qu'il faut l'établir.

Puis d'autres dépôts excessivement purs, tantôt plus argileux, tantôt plus sableux, se succèdent lentement, mais sans aucune interruption ; entre eux, pas de lits de cailloux, pas de traces de ravinements, rien qu'un léger changement dans la nature minéralogique de la roche.

Au dessus du limon tourbeux on rencontre :

1° Limon panaché (*D*) gris, blanchâtre, argileux, veiné de limonite, renfermant de nombreux septarias et quelques nodules de manganèse.

2° Limon jaune-clair (*E*) sableux, très-fin, très doux au toucher.

3° Limon fendillé (*F*) plus foncé, plus argileux, se divisant en fragments prismatiques dont la surface est ocreuse.

4° Limon blanchâtre (*G*) avec nombreux nodules de manganèse.

5° Limon fin (*H*), sableux, jaune d'ocre, trés-doux au toucher.

6° Limon feuilleté (*I*) (terre à briques, limon des plateaux), brun-rougeâtre, très argileux.

Ce dernier limon, qui forme la couche supérieure, se divise en feuillets plus ou moins épais, disposés verticale-

ment; il ne contient ni fragments de silex, ni nodules de craie, ni concrétions d'aucune sorte; ces deux caractères permettent toujours de le distinguer de certaines couches d'alluvion avec lesquelles on l'a souvent confondu.

Tel est dans les environs de Bavai l'ensemble des dépôts que je rapporte au *quaternaire ancien;* leur épaisseur atteint quelquefois une vingtaine de mètres; aucun d'eux ne contient de traces de carbonate de chaux, et je n'y ai pas trouvé le moindre débris d'être organisé.

Parmi les nombreuses tranchées que j'ai visitées, je me bornerai à en citer quelques-unes des plus remarquables, réservant les autres pour une étude de détail que je prépare.

La tranchée de *Wargnies-le-Petit* est fort belle, j'en ai parlé dans ma note sur les limons des environs de Bavai. C'est là que j'ai commencé mes études sur le terrain quaternaire. On y voit toutes les couches que j'ai indiquées plus haut, moins le limon feuilleté. Celui-ci est remplacé en cet endroit par deux couches d'alluvions nettement séparées des autres par un lit de cailloux dont je parlerai plus loin. Les eaux de l'Aunelle diluvienne sont venues jusque-là; mais un peu plus haut, vers le village de Bry, la série des dépôts qui constituent le quaternaire ancien est tout à fait complète. Je n'avais pas suffisamment distingué tout cela en 1877.

A *Saint-Waast-les-Bavai*, le chemin de fer de Valenciennes à Maubeuge passe sous la route nationale n° 49. Dans la tranchée, on voit une fort belle coupe du terrain quaternaire : le limon panaché, le limon jaune d'ocre, la couche à manganèse, sont très nettes ; quelques grandes veinules blanches traversent toute la masse. Le pont est assis sur le limon gris bleuâtre ou glaise bleue.

Vers Maubeuge, les tranchées sont peu profondes, néanmoins, près de la route de la Longueville à Hautmont on constate, le long de la voie ferrée :

Limon feuilleté (*I*).
Limon jaune d'ocre (*H*).
Limon à manganèse (*G*).
Limon fendillé (*F*).
Limon jaune clair (*E*).

Le long de la ligne du Quesnoy à la frontière belge, on rencontre aussi de très-belles tranchées. Je citerai celle de *Tout-Vent*, non loin de Bavai, qui est fort intéressante. On y voit de haut en bas :

Limon feuilleté, brun-rougeâtre (*I*).
Limon jaune d'ocre, fin, sableux (*H*).
Limon blanchâtre, à manganèse (*G*).
Limon fendillé, plus argileux, plus foncé (*F*).
Limon jaune-clair, sableux, très doux (*E*).
Limon panaché (*D*).
Limon tourbeux (*C*).
Limon gris-bleuâtre, très argileux, très plastique (*B*).

L'ensemble de ces couches a une épaisseur de plus de dix mètres ; ici encore de grandes bigarrures blanches traversent toute la masse.

La tranchée du *Bois de Gommegnies* est aussi très remarquable. Toutes les couches, quoique généralement plus sableuses qu'à *Tout-Vent*, sont encore parfaitement distinctes les unes des autres ; les grandes bigarrures blanches n'existent plus. La voie ferrée est établie sur le limon panaché ; près de là, en construisant un pont sur le chemin de *la Sottise*, on a traversé non seulement la couche tourbeuse, mais on a entamé assez profondément la glaise bleue qui lui est inférieure.

La région que nous venons d'étudier est comprise tout entière dans le bassin hydrographique de l'Escaut. Si nous voulons examiner le *quaternaire ancien* dans les régions

voisines, dans la vallée de la Sambre par exemple, nous devrons traverser un immense plateau qui se dirige assez exactement du sud-ouest au nord-est, et dont l'altitude moyenne peut atteindre environ 160 mètres. C'est à cette grande arête transversale, constituant le sol de la *Forêt de Mormal*, que prennent naissance les nombreuses collines et les différents cours d'eau dont je viens de parler.

Le sol de la forêt de Mormal est essentiellement formé de limon. M. Gosselet l'a étudié d'une manière générale en 1878, en traçant la carte géologique du pays ; et, sans s'occuper particulièrement du terrain quaternaire, il a néanmoins parfaitement reconnu à cette époque que le limon panaché formait une couche spéciale, et qu'il existait à une certaine profondeur dans le sol.

En effet, les divisions que je viens d'établir se voient partout dans cette région : au nord-est de la forêt, sur les hauteurs du village d'Obies, à une altitude de 160 mètres ; dans la forêt même, le long de la tranchée du chemin de fer de Valenciennes à Aulnoye, à une altitude de 170 m ; enfin, au sud-ouest de la forêt, sur la rive gauche de la Sambre, le long de la route de Landrecies au Quesnoy, également à une altitude d'environ 170 m.

Nous les avons reconnues, M. Gosselet et moi, sur la rive droite de la Sambre, en montant au village du Favril, puis sur les hauteurs de Zobieau, hameau du Sart, où le limon panaché et le limon fendillé sont très-nets.

Entre Hiron et La Neuville (Aisne), au fur et à mesure que l'on s'élève de la vallée vers le coteau, on voit successivement apparaître le limon panaché, le limon jaune d'ocre fin, le limon fendillé qui est ici à une altitude de 170 m.

Pour terminer je donnerai la coupe suivante que j'ai relevée dans la vallée de l'Oise.

Sur les hauteurs qui dominent la ville de Guise, le long du

chemin de Macquigny, dans une tranchée de briquetiers, on voit ce qui suit du haut en bas :

Limon feuilleté, brun-rougeâtre (*I*) ;
Limon jaune d'ocre, fin, sableux (*H*) ;
Limon blanchâtre, à manganèse (*G*) ;
Limon fendillé, jaunâtre, argileux, se divisant en fragments prismatiques, recouverts de limonite (*F*) ;
Limon jaune d'ocre, fin, sableux (*E*) ;
Limon panaché, grisâtre, avec septarias (*D*).

Cette coupe est complètement identique à toutes celles que j'ai indiquées dans les environs de Bavai. Mes observations ne se sont pas étendues plus loin dans cette direction.

Si nous jetons maintenant un rapide coup-d'œil sur les contrées avoisinantes, nous voyons la composition du quaternaire ancien se modifier peu à peu suivant la nature des couches sous-jacentes.

Dans les environs d'Avesnes, par exemple, où ce terrain repose sur les couches primaires, le diluvium renferme de nombreux fragments plus ou moins roulés, de roches dévoniennes ou carbonifères, des silex à nummulites et autres, du sable grossier, de l'argile plastique, etc.

Les couches argileuses et sableuses ne se rapportent pas toujours bien exactement à celles des environs de Bavai ; cependant, il est très rare que dans l'ensemble l'on ne puisse distinguer nettement, soit l'une, soit l'autre de mes divisions.

Je me bornerai à citer une coupe que j'ai relevée dans une briqueterie, sur la route de Fourmies à Féron, avant d'arriver à la Fontaine-Rouge.

Dans cette briqueterie, on voit, de haut en bas, à une altitude de plus de 200 mètres :

Limon feuilleté, un peu sableux, de couleur brun-rougeâtre ;
Limon jaune clair, avec manganèse ;
Limon jaune foncé, avec quelques septarias ;
Limon panaché, grisâtre, avec nombreux septarias.

Toutes ces couches sont bigarrées de veinules blanchâtres.

Dans le puits, à 7 mètres de profondeur, on a rencontré une couche d'argile plastique, verdâtre, renfermant à la base quelques silex à nummulites; cette couche qui représente évidemment la glaise bleue de Bavai, est presqu'imperméable; elle forme un niveau d'eau assez abondant, c'est pourquoi, sans doute, on n'a pas cherché à atteindre le diluvium.

Autour de Valenciennes, du côté de Marly, Curgies, Artres, là où la craie est ou a été recouverte par le tuffeau ou les sables landéniens, les couches moyennes du quaternaire ancien sont beaucoup plus sableuses que dans les environs de Bavai; elles le sont bien davantage encore sur les collines crétacées du Pas-de-Calais.

Dans cette région, où la craie blanche forme le sous sol, le diluvium est composé presque exclusivement de fragments de craie plus ou moins gros, plus ou moins arrondis; au-dessus du diluvium en certains points, comme à la gare de Courrières par exemple, on voit un limon panaché, gris-blanchâtre, rempli de septarias; ailleurs, comme sur les hauteurs d'Harnes, à une altitude de 40 mètres environ, le diluvium est recouvert par quelques lits de petits nodules de craie; puis on voit un limon calcaro-sableux, assez grossier, dans lequel les petits nodules de craie sont disséminés un à un, ou forment des lits très-irréguliers et sans continuité.

Partout, dans cette région comme dans les environs de Bavai et de Guise, on trouve couronnant les hauteurs, un limon brun-rougeâtre, limon des plateaux, très-argileux, non calcaire, et se divisant en feuillets verticaux assez épais.

Près de Lille, la composition du quaternaire ancien est encore un peu différente.

Au mont de Prémesques, sur l'argile d'Ypres, on voit de haut en bas;

1° Diluvium assez épais, formé de sable grossier, quartzeux, dans lequel on trouve une immense quantité de petits nodules de craie, de très-nombreux silex roulés assez gros, et quelques éclats de silex ;
2° Limon panaché gris-blanchâtre, rempli de septarias;
3° Limon calcaro-sableux, fin, doux au toucher;
4° Limon feuilleté brun-rougeâtre, non calcaire (terre à briques, limon des plateaux).

Dans une note publiée en 1868, nos collègues, MM. Chellonneix et Ortlieb ont donné une coupe du mont de la Masure-lez-Roubaix, à peu près identique à celle de Prémesques.

Ainsi, quelles que soient l'importance des modifications que l'on rencontre dans la nature des dépôts qui constituent le *quaternaire ancien* suivant que l'on passe d'une région dans une autre où le sous-sol n'est pas le même, il existe toujours, dans l'ensemble de ces formations, un certain nombre de caractères généraux qui permettent d'établir partout leur parallélisme.

A la Société géologique du Nord, nous avions admis, avec MM. Gosselet, Cornet et Briart et d'autres géologues, qu'il existe toujours entre le limon feuilleté ou terre à briques et la couche inférieure une séparation très nette; nous étions dans l'erreur; je n'ai vu nulle part entre ces deux dépôts ni le moindre silex, ni la plus petite trace de ravinement. Sur ce point, je suis parfaitement d'accord avec nos collègues de Bruxelles, MM. Vanden Broeck et Rutot, qui ont signalé le même fait en Belgique.

Cette erreur est, je crois, toute naturelle et facile à expliquer. Jusqu'ici on a souvent confondu les plus anciens dépôts d'alluvions avec le limon feuilleté des plateaux, et cela parce que les belles tranchées faisant souvent défaut, on n'avait pour se guider que quelques mauvaises coupes, relevées dans les chemins creux, sur les pentes, justement là où le limon feuilleté est remplacé par des alluvions ou du limon de lavage,

nettement séparé des couches sableuses du quaternaire ancien par un lit de cailloux arrondis.

Dans la seconde partie de cette note, je montrerai quelle a été l'importance des courants diluviens, en étudiant les effets qu'ils ont produits pendant la deuxième période quaternaire ou période récente.

Période récente. — Alluvions et limons de lavage.

Cette période ne comprend en réalité que l'histoire de nos cours d'eau actuels. Je l'ai appelée période de destruction, de remaniement et de reconstitution, parce que les courants diluviens n'ont pas seulement détruit, mais ont aussi un peu édifié.

Pendant l'époque quaternaire proprement dite, de nombreux sédiments très purs, très homogènes, se sont déposés partout, dans les vallées et sur les hauteurs. Il s'est formé pour ainsi dire un nouveau continent sur lequel l'homme a laissé de nombreuses traces de son existence. Après un temps assez long, une modification profonde a dû se produire dans les phénomènes météorologiques du pays ; des pluies abondantes ont amené des crues considérables ; d'immenses courants ont sillonné toutes nos plaines du Nord, et occasionné partout de puissantes érosions.

Dans les anciennes vallées, les eaux avaient une force prodigieuse ; elles ont complètement enlevé le terrain quaternaire ancien et même certaines couches secondaires et tertiaires. Sur les pentes et dans les faibles dépressions du sol, leur action a été moins violente, et les diverses couches de terrains ont résisté plus ou moins suivant leur degré de tenacité.

Bientôt, par suite de l'approfondissement des vallées et des changements survenus dans les conditions climatologiques

du pays, les eaux diminuèrent et se retirèrent graduellement.

Quelles furent les causes primordiales de ces phénomènes? Je crois que nous ne possédons pas encore assez de documents sur cette question pour tenter de la résoudre, c'est pourquoi je me borne à citer des faits.

Lorsqu'on parcourt les environs de Bavai, en suivant soit l'une, soit l'autre des deux lignes de chemin de fer dont j'ai déjà parlé, on est frappé de l'importance de cette dénudation générale que les courants diluviens ont produite sur le sol, dans une région où les différentes couches quaternaires présentent tant de consistance.

J'ai pu constater, par exemple, le long du Chemin de fer de Cambrai à Dour (voir Pl. I, Fig. 2), qu'entre deux de nos petits cours d'eau, la Rhonelle et l'Aunelle, distants de 2800 mètres, le limon feuilleté, couche supérieure du quaternaire ancien, n'existe plus que dans la tranchée de Berlandois, sur une longueur de 350 mètres, et dans celle du Bois de Gommegnies, sur une étendue de 200 mètres environ ; ceci n'est point un cas particulier.

Les eaux de la Rhonelle. de l'Aunelle et de l'Hogneau, etc., qui se trouvent aujourd'hui fort à l'aise dans un lit de quelques mètres de largeur, coulaient autrefois à pleins bords dans des vallées larges de plus d'un kilomètre ; jamais cependant elles n'ont atteint le sommet des collines, puisque là on retrouve complète la série des dépôts que je rapporte au quaternaire ancien.

Examinons quelle dût être la structure de nos vallées à la fin de cette première période de l'époque récente.

Évidemment les diverses couches de terrain présentaient à peu près la même disposition sur les deux rives du cours d'eau ; elles formaient un certain nombre de terrasses concentriques que de nouvelles influences atmosphériques n'ont pas sensiblement modifiées, puisque nous les retrouvons aujourd'hui sous les dépôts récents.

Voici ce qu'on observe généralement : le limon feuilleté (*I*) (voir planche I, fig. I), facilement délayable, n'existe plus qu'au sommet des collines ; il forme avec les deux couches inférieures, le limon jaune d'ocre (*H*) et le limon avec nodules de manganèse (*G*) une première terrasse, en pente douce, peu importante ; le limon fendillé (*F*), plus argileux, forme une deuxième terrasse qui affleure sur un espace plus considérable. En dessous, le limon fin, sableux (*E*) est totalement enlevé et coupé verticalement ; le limon panaché (*D*) au contraire, excessivement argileux, se montre partout à mi-côte des vallées, constituant une troisième terrasse très étendue, enfin, un peu plus bas, on rencontre un nouveau et quatrième gradin aussi remarquable que le précédent, c'est le limon gris-bleuâtre (*B*) ou glaise bleue.

Il existe de nombreuses dépressions où le sous-sol est formé soit par le limon panaché, soit par la glaise bleue. Ces deux couches, étant peu perméables, donnent naissance à de nombreux cours d'eau, et constituent des terrains de médiocre qualité sur lesquels sont établis les prés et les marécages que l'on rencontre dans cette partie du département.

Mais, dans nos profondes vallées, le limon panaché et la glaise bleue n'ont pas résisté à la violence du courant qui n'a pas même épargné le Diluvium ancien et l'Argile à silex. Ces dernières couches constituent également, au fond des vallées, des terrasses fort importantes.

J'ai dit plus haut que les courants diluviens n'ont pas seulement détruit, mais qu'ils ont encore édifié. On comprend sans peine cette action double et simultanée des cours d'eau, parce qu'on la voit se produire encore tous les jours.

Il est évident, en effet, qu'au moment même de leur plus grande crue, ces eaux boueuses devaient déposer sur les deux versants de la colline une partie des sédiments qu'elles avaient pris plus haut. Sans doute les blocs les plus volumi-

neux roulaient vers le centre de la vallée; cependant un certain nombre d'éléments grossiers, cailloux simplement arrondis ou galets, ont pu se fixer sur ces plans faiblement inclinés où ils sont recouverts par d'autres couches plus ou moins stratifiées.

Au fur et à mesure que le courant approfondissait son lit, des masses énormes de matière solide devaient se détacher des bords des terrasses laissées à nu, et en s'éboulant, recouvrir les dépôts stratifiés de sédiments amenés par le courant. Il se produisit ainsi des alternances très curieuses qui peuvent dérouter au premier abord.

Il semble qu'au commencement de cette période toutes les influences atmosphériques aient agi de concert pour construire d'un côté et détruire de l'autre.

Les dépôts de cet âge sont tout aussi divers que les causes qui les ont produits : leur étude présente de grandes difficultés.

Dans le fond de la vallée, sur la craie marneuse, il y a généralement un diluvium à gros éléments roulés, de roches de toute espèce, dévoniennes, crétacées, tertiaires. Il renferme une partie des silex brisés ou roulés, des fossiles silicifiés et des nodules de craie qui constituent le diluvium ancien ; on y trouve aussi parfois des ossements profondément altérés.

Sur ce diluvium repose un lit de tourbe ou de limon tourbeux avec des troncs d'arbres plus ou moins brisés ou roulés.

Ce dépôt tourbeux est surmonté lui-même par quelques petits lits de silex brisés, qui alternent avec différentes couches de limon gris-blanchâtre, bariolé de veinules de limonite, et rempli de Planorbes, de Lymnées, etc.

La couche superficielle est formée par un limon brunâtre, contenant de petits débris de roches diverses, silex, calcaire dévonien et autres, des fragments de poteries, etc.

Il renferme de nombreuses coquilles terrestres, j'y ai ramassé :

Helix nemoralis.	*Zonites nitidus.*
— *rotundata.*	*Balœa perversa.*
— *hispida.*	*Carychium minimun,*
— *pulchella*	*Zua lubrica, etc.*

Sur les flancs de nos collines, les dépôts récents ne sont pas de même nature que dans le fond de la vallée ; ils présentent même une assez grande différence, selon qu'on les étudie sur l'un ou l'autre des deux rives. (1)

Il a été dit plus haut que dans ce pays les cours d'eau coulent généralementdu S.-E. au N.-O. Sur leur rive droite, c'est-à-dire sur le flanc du coteau exposé au Sud-Ouest, on voit, reposant en stratification discordante sur les couches supérieures du quaternaire ancien, un lit de cailloux de silex ou de calcaire dévonien, assez volumineux, roulés ou simplement arrondis ; parmi eux j'ai souvent trouvé quelques débris de poterie très grossière ; ces cailloux sont généralement recouverts par un limon feuilleté gris-blanchâtre, fluviatile.

Au-dessus, il y a une autre couche de limon qui forme la surface du sol vers la partie supérieure du versant. On l'a souvent confondu avec le limon feuilleté des plateaux, il en diffère par les caractères suivants : il est de couleur plus terne, d'une nature moins argileuse, et traversé en tous sens par de nombreuses veinules sableuses, blanchâtres ; il contient dans toute sa masse des septarias remaniés, des débris de silex et des nodules de craie excessivement petits. Je l'ai appelé *limon homogène* ou *limon de lavage.* C'est évidem-

(1) Plusieurs géologues, entre autres M. l'ingénieur Dejeac, expliquent ce fait de la manière suivante.

Sur le flanc S.-O. qui est directement exposé aux vents violents et aux pluies torrentielles, il s'opère une dénudation continuelle ; tandis que sur le flanc opposé, il y a, au contraire, accumulation de matières meubles. J'ai pu reconnaître partout la justesse de cette observation.

ment un dépôt formé par entraînement des matières solides du plateau vers la vallée.

Un peu plus bas, au niveau du diluvium ancien, ce limon de lavage n'existe plus; il est remplacé à la surface du sol par un limon brunâtre avec silex brisés formé, comme le précédent, par le remaniement des matières solides de la couche sous-jacente, mélangées aux matières meubles qui se détachent continuellement du sommet de la colline; j'y ai recueilli des silex taillés, provenant sans doute du diluvium ancien.

Le limon à silex brisés et le limon homogène me paraissent à peu près de même âge ; ils ont commencé à se former sur cette pente aussitôt après la grande dénudation ; depuis lors, ils se sont modifiés chaque jour sous les influences atmosphériques par l'apport de matières venues d'en haut, et l'entraînement de leur propre substance jusque dans le fond de la vallée.

Sur la rive gauche ou sur le côteau exposé au nord-est, on voit aussi fort souvent vers le sommet des collines, le lit de cailloux arrondis et le limon fluviatile dont je viens de parler ; mais sur les terrasses inférieures, c'est-à-dire sur le limon panaché, la glaise bleue et même sur le diluvium, on trouve généralement deux couches : d'abord un limon gris, sableux, très calcaire, rempli de Succinées, et au-dessus, un autre limon gris-jaunâtre, excessivement sableux, contenant d'énormes septarias : c'est le niveau des *boulants* du pays ; il renferme parfois quelques Succinées. Le limon de lavage recouvre indistinctement toutes les couches que je viens de citer.

En 1877, j'avais fait des couches à Succinées et du limon gris à septarias, les équivalents du quaternaire ancien ; j'ai reconnu depuis que ces deux dépôts sont généralement adossés contre la pente des côteaux qui bordent la rivière sur sa rive occidentale. Leur allure fluviatile est très nette ; leur stratifi-

cation est tantôt fort tourmentée, tantôt plus calme ; en certains points, ils affleurent presque à la surface du sol.

Enfin on recontre encore dans la plupart de nos vallées, un certain nombre de lambeaux isolés d'alluvions tout à fait modernes.

Cette disposition des diverses couches quaternaires en gradins recouverts par des alluvions et du limon de lavage me semble générale. Je l'ai constatée dans la vallée de la Rhonelle, à Potelle, Villereau et Marly.

Le long de l'Aunelle, à Gommegnies, par exemple, en suivant la tranchée du chemin de fer, on voit parfaitement sur la rive occidentale du cours d'eau, le lit de cailloux arrondis reposant sur le quaternaire ancien et, un peu plus bas, la couche à Succinées.

A Wargnies, sur le même versant, on voit également le limon à Succinées adossé contre les différentes couches du quaternaire ancien. Le limon gris à septarias, qui le surmonte, renferme ici quelques Succinées, ils forment ensemble un dépôt qui a plus de trois mètres d'épaisseur et qui est recouvert par une faible couche de limon de lavage ; celui-ci s'étend depuis le sommet du plateau jusque dans la vallée.

Sur l'autre versant, dans la tranchée du chemin de fer, on retrouve encore vers le haut de la colline, sur une longueur d'une centaine de mètres, le lit de cailloux arrondis séparant nettement le quaternaire ancien des alluvions récentes ; plus bas, sur la pente, le limon à silex affleure. Dans la vallée, j'ai signalé déjà quelques couches d'alluvions avec poteries romaines.

A Sebourg, les mêmes faits se reproduisent. Le sable gris (boulant) à gros septarias se voit dans la berge du chemin du Moulin ; et la couche à Succinées a été rencontrée à moins d'un mètre de profondeur, en creusant une cave non loin de l'Église du village.

De l'autre côté de la vallée, c'est le limon de lavage et le

limon brunâtre à silex qui affleurent partout. Dans la carrière Mégré, à 150 mètres de la rivière, et à une altitude de 4 à 5 mètres environ, au-dessus du niveau de l'eau, il existe, reposant directement sur les marnes à *gracilis*, un dépôt d'alluvions assez important; on y trouve avec de nombreux éclats de silex, des fragments de poteries grises que notre collègue, M. Rigaux, a reconnues pour être du treizième siècle.

Cette couche contient:

Helix nemoralis, *Helix rotundata*, etc.

Un dépôt qui me paraît à peu près de même âge, existe aussi à Eth, dans la carrière Leduc, sur la rive septentrionale du ruisseau du Sart, affluent de l'Hogneau. On trouve en cet endroit, sur les marnes à *gracilis*, une espèce de brèche crayeuse, contenant des débris de silex, des nodules de craie, des fragments d'éponges et d'Inocérames, et des coquilles terrestres en immense quantité.

M. de Guerne a déterminé les espèces que j'y ai recueillies. Ce sont :

Succinea oblonga.
— *putris* (jeune)
Zonites fulvus.
— *nitens.*
Helix pomatia.
— *nemoralis.*
— *hortensis.*
— *ericetorum.*
— *pulchella.*
Helix rotundata.
— *hispida.*
— *sericea.*
Cochlicopa lubrica.
Achatina acicula.
Clausilia biblicata.
Carychium minimum.
Cyclostoma elegans.
Zua lubrica.

Les alluvions du ruisseau de Bavay sont fort intéressantes.

A Louvignies, dans une tranchée établie à 15 mètres environ du ruisseau actuel, j'ai vu, à plus d'un mètre de profondeur dans le sol, une petite couche de limon noirâtre, tourbeux, avec cailloux brisés et roulés, poteries romaines, ossements, etc.

A Saint-Vaast, la série des dépôts quaternaires anciens et récents est très complète. La couche à Succinées existe généralement sur la rive occidentale, et le limon à silex affleure au même niveau sur l'autre rive. Au hameau du Pissotiau, dans la sablonnière Delfosse, j'ai trouvé, à la base des plus anciens dépôts d'alluvions, une hache en silex polie et un nucleus.

La dénudation qui a suivi le dépôt du quaternaire ancien, a peut être été plus considérable encore dans la vallée de l'Hogneau que dans toutes celles que je viens de citer. Jusque vers la Longueville, le lit de cette rivière est creusé dans le limon panaché et la glaise bleue ; plus loin, les coupes d'Houdain, de Gussignies, du Bois d'Angre, sont excessivement remarquables : j'y reviendrai plus tard.

Cette disposition des diverses couches quaternaires telle que je viens de la décrire, si elle est un fait général, doit se retrouver également dans les grandes vallées du Nord, c'est ce que j'ai pu constater.

Dans la vallée de la Sambre, à Landrecies, lorsqu'on s'élève sur le côteau septentrional, en suivant la route du Quesnoy, on voit apparaître successivement les diverses couches de terrain dans l'ordre de superposition que j'ai indiqué pour les environs de Bavai. A cinq cents mètres environ de la rivière, on a rencontré dans le jardin de M. Bonnaire, maire de la ville, à une profondeur de un mètre environ, le limon gris à Succinées recouvrant le limon panaché ; un peu plus haut, chez M. Millot, ce dernier limon forme le fond des abreuvoirs, qui, au dire des cultivateurs, ne sont jamais à sec. La série des couches qui constituent le quaternaire ancien n'est complète qu'au sommet du plateau, c'est-à-dire à 800 mètres environ de la Sambre.

Sur l'autre rive, le long de la route du Favril, le niveau des boulants formés par les sables gris avec septarias, se rencontre recouvrant le limon panaché à deux kilomètres environ de la rivière.

Dans la vallée de l'Oise, comme dans les environs de Bavai, le quaternaire ancien est nettement séparé des alluvions et du limon de lavage.

Au midi de la ville de Guise; sur la route de Proix, il existe entre ces deux grandes formations, un lit de silex arrondis, assez volumineux, qui descend en certains endroits jusque sur le limon panaché.

Il serait trop long d'indiquer les nombreuses observations que j'ai faites dans le Pas-de-Calais, sur les bords de la Souchez et de la Deûle : toutes viennent à l'appui de ce que j'ai avancé jusqu'ici.

Près de Lille, les faits que j'ai vus partout, sur les bords de la Sambre comme dans les environs de Bavai, se reproduisent également. Le plateau qui sépare la vallée de la Lys de celle de la Deûle, a été largement entamé par ces deux cours d'eau à l'époque de leur plus grande crue Sur la rive droite de la Lys, entre Houplines et la côte de Pérenchies, la dénudation s'est produite sur une largeur de plus de 4 kilomètres (voir la coupe Pl. I, Fig. 3), l'argile d'Ypres n'a même pas résisté à l'action du courant.

A Prémesques, au pied du Fort ; à Ennetières, carrières Liénard et Waymel; à Englos, non loin de l'église, sur la rive droite de la Lys et sur le versant nord du côteau, on voit les diverses couches du quaternaire ancien disparaître une à une : vers le haut de la colline, c'est le limon de lavage qui les recouvre ; plus bas, un limon qui contient à l'état remaniés, les silex du diluvium ancien.

Telle est l'idée générale que je me suis faite de la constitution du terrain quaternaire du Nord. Je reprendrai cette étude dans une séance ultérieure et donnerai à la Société le détail des nombreuses observations que je viens de résumer.

Séance du 19 Décembre 1879.

Sont élus membres titulaires :

MM. **Daubresse**, Ingénieur des mines de Carvin.
Crépin, Ingénieur des mines de Béthune.

Membre correspondant :

M. l'abbé **de Dorlodot**, au château de Floreffe.

M. Vanden Broeck fait la lecture suivante.

Les **phénomènes post-tertiaires** *en Belgique* *dans leurs rapports avec l'origine des* **dépôts quaternaires et modernes,**

Par **A. Rutot** *et* **E. Vanden Broeck.**

C'est avec le plus grand plaisir que nous avons pris connaissance des intéressantes réflexions que notre ami et collègue M. Ortlieb a bien voulu émettre à la suite de notre article intitulé « Quelques mots sur le Quaternaire. »

Il ressort, en effet, de ces observations que nous sommes entièrement d'accord sur toutes les questions principales ; il ne nous reste plus à préciser que quelques questions de détail.

M. Ortlieb admet avec nous que l'*Ergeron des plateaux*, décalcifié et oxydé à sa surface par les eaux pluviales, finit par s'altérer sur une certaine épaisseur, de manière à provoquer la formation d'une couche que l'on est convenu

d'appeler le « limon supérieur » ou « terre à brique » et qui semble à première vue être distincte, comme origine et comme âge, de l'ergeron normal sous-jacent, alors qu'en réalité elle n'en est qu'une modification chimique, ayant généralement affecté la partie supérieure *plus argileuse* du dépôt, modification opérée postérieurement au phénomène de sédimentation. Le limon argileux supérieur n'a par conséquent aucune valeur stratigraphique propre.

De notre côté, nous avons toujours admis avec M. Ortlieb, l'existence en *dehors des plateaux*, — c'est-à-dire dans les vallées et le long des pentes, — de limons divers, d'origines et d'âges très-différents, avec éléments très-grossiers (cailloux roulés, etc.) à la base, limons provenant du remaniement de l'ergeron normal et de son dérivé « le limon supérieur » ainsi que du remaniement des diverses assises géologiques qui affleurent dans la contrée.

Loin de nous donc la pensée, qui semble nous être attribuée, d'après laquelle nous paraîtrions avancer qu'en règle générale tout limon est une altération sur place de l'ergeron.

Dans notre précédente Note, nous avons précisément dit le contraire et nous sommes d'autant plus éloignés de contredire les observations particulières de nos collègues de Lille, que nous avons nous-mêmes fait des observations analogues en Belgique.

L'essentiel est de ne pas donner une importance égale aux phénomènes généraux et aux phénomènes locaux et aussi de ne pas confondre les dépôts quaternaires avec les dépôts modernes.

L'état actuel des connaissances géologiques nous permet de constater que dans nos contrées et même dans une partie du nord de l'Europe, la suite des temps comprise entre la fin de l'époque pliocène et celle où nous vivons peut être

facilement divisée, au point de vue de l'origine des dépôts, en trois grandes phases ou périodes, bien caractérisées par la manière dont les eaux se sont comportées et qui ont chacune laissé des traces importantes de leur existence.

Première phase ou période des eaux sauvages.

La première phase, la plus ancienne, pourrait s'appeler période des eaux sauvages.

C'est pendant ce laps de temps que les eaux pluviales répandues sur les continents, ne pouvant entamer et remanier, à part un mince lit de terre végétale, que les éléments divers du sol, alors constitué par une série d'affleurements de roches variées, d'origine marine, déposèrent les sédiments hétérogènes et de nature variable qui constituent le « *diluvium ancien* ou *caillouteux*. »

Les eaux sauvages, dévalant de l'intérieur élevé ou montagneux du continent, sont donc arrivées sur nos plaines, où elles ont entraîné les sables, délayé les argiles, démantelé et roulé les roches dures.

Leur extrême mobilité, le déplacement continu de leur cours à la surface des anciens fonds de mer émergés sur lesquels elles coulaient, ont donné lieu à des dépôts extrêmement irréguliers dans leur composition comme dans leurs allures. Souvent ces eaux indomptées détruisaient leur propre ouvrage pour le reconstruire plus loin dans d'autres conditions ; abandonnant ou modifiant leur lit, elles donnaient parfois naissance à de vastes tourbières qui étaient ensuite envahies, recouvertes ou même entièrement ravinées.

Il suffit d'étudier les effets actuels produits par les eaux sauvages dans les pays de montagnes, placés dans des conditions analogues à celles de nos régions à la fin de

l'époque tertiaire, pour se convaincre de la puissance extraordinaire de ces eaux, relativement à leur peu de volume et à la simplicité de leur mode d'action.

Le moindre torrent y acquiert un lit d'une largeur considérable, encombré de cailloux roulés. Cette largeur qui, au premier abord, ne semble nullement en proportion avec le volume des eaux, provient d'une part du peu de profondeur du lit qui, en temps de crue, doit s'étendre horizontalement et, d'autre part, de ses déplacements continus et successifs. Les eaux, coulant sur des roches meubles, sableuses ou tout au moins peu cohérentes, s'étendent, s'éparpillent, se divisent en mille ruisselets qui changent continuellement la direction de leur cours.

Les phénomènes actuels ne sont que la répétition, l'image, souvent à peine affaiblie, de ceux qui s'opéraient autrefois lorsque l'homme ne luttait pas contre les forces de la nature. Aussi est-ce bien à tort que l'on a considéré les éléments constituant le quaternaire ancien ou les sédiments abandonnés pendant notre première phase, comme déposés rapidement par d'immenses nappes torrentielles, animées d'une vitesse et d'une force destructive énormes. Les dépôts généralement grossiers, caillouteux, qui forment ordinairement la base de notre quaternaire ancien, n'ont pas exigé pour leur formation l'action de phénomènes aussi violents que ceux généralement invoqués. Ils sont simplement le résultat de la désagrégation lente et successive de roches diverses par les eaux sauvages superficielles, qui dénudaient et recouvraient tour à tour les diverses parties de la surface d'immenses plaines, entraînant avec elles des cailloux, les uns *déjà roulés depuis longtemps* par les torrents, dans les parties montagneuses de ces régions, les autres enlevés aux lits de galets des formations marines dénudées.

Les bras multiples et changeants de ces eaux superficielles ont donc fini par produire à la surface du sol, par les

déplacements et les superpositions successives de leur réseau mobile : d'une part, un phénomène d'arasement continu, tendant à abaisser sans cesse le niveau des plaines et des vallées ; d'autre part, à donner naissance à une couche plus ou moins étendue de dépôts irréguliers, de constitution éminemment variable, dépendant en tous points de la nature de la roche sous-jacente et dont la stratification oblique ou confuse indique clairement l'origine fluviale.

Quant aux massifs de roches et de dépôts anciens (généralement tertiaires dans nos plaines) qui s'élèvent, soit en buttes isolées ou bien orientées à la file, soit en chaînes plus ou moins continues et souvent parallèles entre elles, massifs formant au milieu des plaines et dans les grandes vallées diluviennes les témoins irrécusables des phénomènes de dénudation quaternaire, leur origine a souvent été bien mal interprétée.

Plus d'une fois, en effet, ces massifs épars ont été considérés comme des ilots respectés — on ne saurait trop dire pourquoi, par exemple — au sein des violents et immenses courants diluviens dont la théorie quaternaire actuellement admise se plaît à faire recouvrir nos vallées, nos plaines et nos collines pendant les premiers temps de la période quaternaire.

Le volume d'eau et la puissance qu'il faudrait accorder à ces gigantesques « nappes torrentielles » étant tout-à-fait hors de proportions avec ce que nous montre l'observation des phénomènes actuels, on se trouve alors obligé, pour soutenir cette première hypothèse, d'en échafauder une autre, présentant cette première période quaternaire sous des conditions climatériques et hydrologiques toutes spéciales, que l'on ne peut réellement évoquer que plus tard, et dans une certaine mesure encore, pendant la période glaciaire proprement dite.

Toutes ces difficultés et bien d'autres encore, amenées

avec elles, s'évanouissent lorsqu'au lieu d'accepter à priori un régime extraordinaire pour les eaux courantes de la période dite « diluvienne » on veut bien se donner la peine, comme nous l'avons fait tantôt, d'analyser, dans sa marche logique et rationnelle, le phénomène du creusement du sol par les eaux sauvages de la première époque post-pliocène.

On comprendra aisément alors que si le niveau des vallées et surtout des plaines s'est considérablement abaissé, c'est non pas par suite d'un phénomène rapide d'arasement et de dénudation d'une violence et d'une extension latérale prodigieuses, mais par suite d'une ablation lente, graduelle et successive, produite par les affouillements et le déplacement continu de cours d'eaux nombreux et localisés, ayant certainement un volume et une énergie plus considérables que ceux qui sillonnent encore aujourd'hui nos vallées et nos plaines, mais nullement dans les proportions qui ont été souvent invoquées.

Les massifs anciens restés intacts et indiquant le niveau primitif des plaines ou des vallées représentent donc, non pas des îlots qui se dressaient de toute leur hauteur au milieu des eaux impétueuses remplissant à plein bords les vallées déjà profondément creusées, mais des points plus ou moins locaux, non atteints par l'arasement dû aux déplacements latéraux et au creusement des méandres et des boucles « des cours d'eaux diluviens. »

Ces massifs, d'abord simples tertres à peine élevés au-dessus de la plaine légèrement affouillée, voyaient le sol s'abaisser peu à peu autour d'eux et dominèrent bientôt la région environnante au fur et à mesure que les eaux, affouillant le sol, se creusaient un lit plus profond et plus étroit.

Deuxième phase
ou période d'inondation générale.

On sait que la suite des temps qui s'écoula depuis la sédimentation des derniers dépôts pliocènes fut marquée par un phénomène graduel de refroidissement général, qui s'accentua bientôt et devint l'origine de ce que l'on a appelé la période glaciaire.

Notre deuxième phase ou période d'inondation générale n'est en réalité que la dernière manifestation de cette période ; car, suivant toute apparence, elle fut provoquée par la fonte rapide des neiges et des glaciers qui s'étaient peu à peu accumulés dans une grande partie de l'Europe centrale et du Nord.

Tandis que, malgré son immense durée, la période glaciaire proprement dite n'a laissé dans nos contrées que des vestiges insignifiants de son action, si puissante ailleurs, la phase d'inondation qui l'a terminée y a au contraire laissé presque partout d'irrécusables témoins de son action uniforme et générale.

Comme nous avons surtout en vue, dans ce travail, l'origine des sédiments déposés et non l'importance relative des causes qui leur ont donné naissance, nous laisserons donc de côté la période glaciaire proprement dite. Nous nous bornerons seulement à faire remarquer que, principalement vers les débuts comme vers la fin de cette période, la fonte estivale des neiges devait donner lieu à des phases périodiques d'augmentation considérable dans le volume comme dans la force des cours d'eaux et par conséquent dans l'étendue latérale des zones d'alluvionnement. Ce phénomène devait aussi produire de grandes variations dans la nature des sédiments transportés ; les limons surtout devaient alors s'élever à de grandes hauteurs dans les

vallées et s'étendre même au loin, par dessus les plaines environnantes.

Les effets d'arasement et d'alluvionnement que nous avons décrits dans le chapitre précédent s'accentuèrent donc de plus en plus et se continuèrent pendant toute la période glaciaire sans changer sensiblement de nature, là du moins où les phénomènes de transport dûs aux glaciers ou bien aux glaces flottantes ne firent pas sentir leur influence, comme c'est généralement le cas dans nos contrées.

Mais bientôt le régime des eaux changea. Il dut se produire un phénomène dont les géologues n'ont pas encore pu se rendre un compte exact, mais que l'on attribue, avec une grande apparence de raison, au réchauffement du climat et à la fonte des glaciers qui couvraient, comme nous l'avons dit plus haut, une grande partie du continent.

Des masses considérables d'eau douce, chargées de limon, descendirent vers l'Océan et couvrirent de leurs flots boueux des étendues immenses.

Cette inondation fut-elle unique, rapide et générale, ou bien multiple, successive et produite par les crues estivales répétées des eaux descendant des glaciers? On ne saurait encore le préciser (1); mais, quoiqu'il en soit, il est

(1) L'hypothèse d'une inondation unique et générale à un moment donné, couvrant à la fois nos plaines et nos collines, submergeant, en France par exemple, des plateaux de 200 mètres d'altitude, a en sa faveur l'uniformité et la constance de caractère du limon ou loess, ainsi que sa composition, généralement un peu sableuse vers le bas et de plus en plus fine et plus chargée d'argile vers le sommet. Ce caractère dénote en effet un résidu de sédimentation déposé en une fois par une masse d'eau limoneuse, diminuant graduellement de vitesse et de volume, sans retours ou maximums périodiques d'accroissement.

Il serait difficile d'expliquer la présence d'une vaste nappe d'eau douce couvrant les immenses surfaces des plaines européennes où s'observe le manteau du loess et surtout de l'expliquer aux altitudes élevées où l'on a parfois constaté ce dépôt, sans admettre que le sol se

certain que le volume des eaux augmenta rapidement et qu'un épais manteau de limon calcareo-sableux appelé « *ergeron* » ou « *loess* » se déposa alors à peu près uniformément sur toutes les inégalités du sol, dont la surface venait sans doute d'être de nouveau affouillée par les premiers effets de l'inondation croissante (témoin les galets diluviens qui s'observent souvent remaniés à la base de l'ergeron).

Le dépôt de l'ergeron semble avoir dû s'opérer sous une épaisseur d'eau relativement considérable, mais animée d'une faible vitesse, car tout paraît s'être passé comme s'il y avait eu en quelque sorte précipitation verticale d'éléments fins et limoneux abandonnés par une eau peu rapide.

---

soit exhaussé depuis le dépôt du limon, et qu'à l'époque de la fonte des grands glaciers le continent se trouvait en général moins relevé vers l'intérieur qu'il l'est aujourd'hui. Ces oscillations du sol à l'époque quaternaire nous paraissent d'ailleurs plus plausibles et mieux fondées qu'une autre hypothèse qui a été proposée pour expliquer le dépôt du limon à de grandes altitudes et d'après laquelle l'étendue et l'épaisseur de la nappe d'eau douce qui recouvrait le continent à l'époque de la fonte des glaciers, s'expliqueraient par une débâcle de glaces flottantes descendues du Nord et ayant formé, par leur accumulation, d'immenses lignes de barrages le long des rivages du Nord de l'Europe, retenant ainsi, à une certaine hauteur, les eaux limoneuses venues de l'intérieur par suite de la fonte des neiges.

L'hypothèse d'inondations estivales successives, atteignant pendant la fonte des glaciers, une étendue et un développement inconnus avant la période glaciaire, et déposant une succession de limons bientôt confondus en un seul dépôt, cette hypothèse, disons-nous, est peut-être assez conforme à la marche normale des phénomènes qui se passent sous nos yeux (dans la vallée du Nil, par exemple). Toutefois, les caractères et la composition du lœss sont moins favorables à ces vues qu'à l'hypothèse d'une inondation générale et unique.

Dans l'un comme dans l'autre cas, il nous paraît impossible de ne pas invoquer l'influence ultérieure de mouvements du sol, ayant porté le lœss ou limon quaternaire à des altitudes que n'ont jamais pu atteindre les eaux qui l'ont déposé.

C'est encore ce que prouvent, d'une part, la disposition même du manteau limoneux, qui partout se moule fidèlement sur le relief préexistant du sol, et d'autre part, sa stratification en lignes légèrement ondulées, serrées et tourmentées.

Comme dans tous les dépôts de cette nature, les premiers éléments précipités ont dû être un peu plus grossiers et plus sableux que les suivants, de sorte que la partie supérieure de la masse est sensiblement plus fine et plus argileuse que la partie inférieure.

Or, ce sont précisément ces caractères que nous retrouvons dans l'ergeron, qui est sableux vers le bas et argileux vers le haut, et c'est ce qui explique les résultats des divers phénomènes d'altération superficielle qu'il a eu à subir et sur lesquels nous reviendrons plus loin.

Quoiqu'il en soit, nous constatons, au moins pour la Belgique, l'existence d'un dépôt caractérisant notre deuxième période et dont les éléments et la masse sont aussi homogènes et aussi réguliers sur d'immenses étendues que les éléments et la masse des dépôts de la période précédente sont irréguliers et hétérogènes, même entre les points les plus rapprochés.

Troisième phase
ou période fluviale et d'altération.

Un fait qui peut être considéré comme acquis, c'est qu'en aucun des points où s'est déposé le manteau continu d'ergeron, il ne s'est plus produit aucun autre phénomène d'ordre stratigraphique analogue au précédent par sa grandeur et par l'uniformité de ses résultats.

Les eaux pluviales, tombant à la surface du manteau limoneux, durent bientôt se rassembler dans les dépressions du sol, où elles ne tardèrent pas à attaquer l'ergeron — roche

homogène, facilement délayable, — à le creuser et à s'écouler dans diverses directions déterminées par les ondulations de la surface, dues pour la plupart aux cours d'eau de la première phase post-pliocène.

Les ruisseaux et les rivières qui coulaient dans les plus faibles dépressions eurent bientôt, en réunissant leurs eaux, donné naissance à un réseau fluvial fixe, dont les plus grosses artères, c'est-à-dire les fleuves, coulaient dans les dépressions les plus profondes.

Ce réseau fluvial s'organisa; la direction des cours d'eau se fixa de plus en plus par l'approfondissement continuel des vallées sans cesse érodées.

Les dépressions du sol étaient évidemment beaucoup moins profondes à l'origine de cette époque que de nos jours : le manteau d'ergeron avait plus ou moins nivelé les dépressions précédentes. Aussi, sans être obligés d'accorder à ces cours d'eau un volume supérieur à celui qu'ils ont actuellement, nous devons admettre que, occupant des vallées moins profondes, ils devaient atteindre une largeur plus grande.

Mais à mesure que les eaux creusaient le manteau d'ergeron sur lequel elles coulaient, la largeur de leur lit diminuait en raison inverse de la profondeur, qui s'accroissait sans cesse.

Les fleuves et les rivières en arrivèrent ainsi peu à peu à la largeur restreinte que nous leur voyons aujourd'hui, sans que pour cela le débit des eaux ait diminué proportionnellement.

Il est facile de concevoir que dès qu'un cours d'eau s'est établi, il a déposé des alluvions. Ces alluvions se sont tout d'abord déposées dans l'ancien lit, très-large, du cours d'eau; mais cette largeur s'étant peu à peu amoindrie, par suite de l'approfondissement du lit, les alluvions ne sont plus déposés que plus bas, sur une largeur moindre et ainsi de suite.

abandonnant sur les versants de la vallée à partir d'une assez grande hauteur, les anciens sédiments déposés.

On voit donc que l'on aurait grand tort de déduire de la présence d'aluvions à une certaine hauteur dans une large vallée que le volume du fleuve devait nécessairement comprendre des dimensions extraordinaires comparées à celles qu'il offre actuellement au fond de la même vallée.

Il y a d'abord lieu de tenir compte des déplacements latéraux et de la formation des anses et des boucles, phénomènes qui, partout où l'homme n'est pas là pour lutter contre les forces de la nature, tend à rendre la zone d'alluvionnement et de sédimentation plus large que ne le comporte le volume réel des eaux. De plus, il va de soi que lorsque les eaux d'un fleuve quaternaire atteignaient le niveau des alluvions supérieures de la vallée où il coulait, celle-ci était beaucoup moins profondément creusée qu'aujourd'hui. Le fond sur lequel coulaient les eaux était donc plus élevé qu'aujourd'hui, le volume de celles-ci pouvait être peu supérieur à celui qui s'observe encore actuellement.

Pour en revenir à l'ensemble des phénomènes ayant marqué la période dont nous parlons en ce moment, il résulte, du relief préexistant dû aux premiers courants quaternaires, de la continuité du manteau limoneux de l'ergeron, et de la nature facilement délayable de cette roche, que les eaux superficielles, au lieu de couler à l'état sauvage et en tous sens, comme pendant la première période, se sont rapidement tracé des voies d'écoulemeut fixes par le creusement de lits, qui se localisaient et s'approfondissaient sans cesse.

Nous nous trouvons donc en présence d'un état de choses nouveau, d'une période différente des précédentes, caractérisée par le *régime fluvial* et que nous avons conséquemment désignée sous le nom de « phase fluviale. »

Mais pendant que les phénomènes que nous venons de décrire se passaient dans les vallées, d'autres, d'une nature différente, s'effectuaient sur les plateaux.

En effet, la concentration des eaux dans les vallées excluait leur présence sur les plateaux ou tout au moins ne leur permettait qu'un séjour temporaire, ou plus ou moins prolongé, mais en tous cas d'une nature toute différente que dans les vallées.

Les eaux pluviales tombant sur la surface plane des plateaux, devaient évidemment s'infiltrer dans le sol au fur et à mesure de leur arrivée, ou bien former des mares, des étangs ou des lacs qui, eux-mêmes constituaient des réservoirs, aussi bien pour les eaux d'infiltration que pour les eaux courantes.

C'est assez dire que pendant l'établissement du régime fluvial dans les vallées, le régime des infiltrations superficielles, et son corollaire inévitable, le phénomène de l'altération sur place (décalcification et oxydation des roches) s'établissaient sur les plateaux. Or, de quelle nature étaient ces plateaux? Ils étaient toujours constitués, dans nos régions du moins, par le manteau d'ergeron, roche altérable en raison du calcaire et des matières ferreuses qu'elle renferme.

Nous ne recommencerons pas ici la théorie de l'altération de l'ergeron par les eaux atmosphériques, que nous avons exposée en détail dans notre précédente Note; nous nous bornerons à en faire ressortir les effets.

Le premier et le plus important de ces effets consiste généralement dans la transformation lente et successive de la partie supérieure plus fine et plus argileuse de l'ergeron intact des plateaux en une couche d'aspect et de composition différente, par suite de la dissolution du calcaire et de l'oxydation des matières ferreuses. *Mais par le fait même de son*

origine, cette couche devenue différente a une valeur stratigraphique nulle.

Il est donc aisé de comprendre pourquoi il n'est pas possible de séparer stratigraphiquement l'*ergeron des plateaux* de son dérivé par altération sur place le « limon » ou «terre à brique » ni de reconnaître entre ces deux couches des ravinements ou des lits de cailloux roulés. Ces ravinements et ces lits de cailloux, n'existant pas d'*avance* dans la masse normale et homogène de l'ergeron, ne peuvent s'y trouver après une simple altération sur place.

L'on nous permettra d'ouvrir ici une parenthèse pour répondre à une objection qui nous a été présentée au sujet des phénomènes d'altération de l'ergeron, et pour faire remarquer à cette occasion que jamais nous n'avons prétendu que l'*argile*, si abondante dans la terre à brique ou « limon supérieur argileux » fut uniquement le résultat chimique de l'altération de l'ergeron ou « limon inférieur calcareo-sableux. »

Nous avons, au contraire, clairement dit dans notre précédente Note que « la partie supérieure du limon, déposée par des eaux plus calmes, a dû être formée de particules plus fines *et plus argileuses* que celles constituant la base de l'ergeron. » Tel est le motif pour lequel le sommet de l'ergeron, plus spécialement soumis au phénomène d'altération, a presque partout été transformé en un résidu contenant plus d'argile que la base, plus grossière et plus sableuse, du dépôt.

Il est d'ailleurs aisé de constater que, lorsque par suite de l'ablation du sommet de l'ergeron, le phénomène d'altération atteint les zones moyenne ou inférieure du limon calcaire, ces parties du dépôt, transformées en terre à brique, tout en ayant l'aspect et la couleur du « limon supérieur » sont infiniment plus sableuses et ne contiennent qu'une minime portion de matières vraiment argileuses.

Cela est tellement vrai que les briquetiers ne sont pas alors obligés d'y ajouter du sable, comme ils le font ordinairement lorsque la terre à brique qu'ils exploitent est formée aux dépens du sommet, plus argileux, du dépôt.

Il est donc bien entendu que lorsque nous disons que la terre à brique représente le résidu altéré de l'ergeron, nous avons en vue la partie de celui-ci qui a été modifiée et non celle sous-jacente, d'autant plus différente dans ses proportions d'argile et de sable qu'on s'éloigne davantage du sommet du dépôt.

On notera également que c'est à l'influence de l'argile qui, dès l'origine, se trouvait en plus grande abondance au sommet de l'ergeron, que l'on doit attribuer la protection relative dont a joui ce dépôt, qui n'est jamais altéré, c'est-à-dire changé en terre à brique, sur plus de deux ou trois mètres au maximum. C'est aussi à l'influence de cette proportion d'argile que l'on doit attribuer la disposition régulière, uniforme et souvent parallèle aux irrégularités de la surface du sol, que présente la terre à brique ou « limon supérieur. »

Par suite de la présence de cette argile, en effet, la partie supérieure du dépôt était relativement peu perméable et rebelle aux infiltrations superficielles, qui n'ont pu se propager que lentement, gagnant graduellement et d'une manière uniforme toute la masse du dépôt.

Lorsque le phénomène, s'étendant plus bas, a atteint et affecté la partie plus calcaire et plus sableuse de l'ergeron, les infiltrations sont rendues plus faciles et la dissolution du calcaire plus active. Il en est de même lorsque, par suite de l'ablation du sommet argileux de l'ergeron, le phénomène d'altération attaque directement les zones moyenne et inférieure plus sableuses de ce dernier. Dans les deux cas on constate une allure différente dans la ligne de contact entre l'ergeron normal et la zone altérée ou terre à brique. La sépa-

ration devient alors brusque, nettement tranchée; elle forme une ligne accidentée, irrégulière, simulant parfois des ravinements, comme les poches d'altération de nos sables tertiaires. C'est l'allure habituelle des zones et des poches d'altération dans les dépôts sableux ou suffisamment perméables et riches en matières calcaires.

Ce sont ces différences d'allures, variables suivant le plus ou moins de perméabilité de la zone d'ergeron affectée par les phénomènes d'infiltration qui ont, dans plusieurs cas, conduit les observateurs à envisager et à décrire de manières différentes les rapports et la nature du contact du « limon argileux supérieur » sur l'ergeron calcarifère.

Nous fermons maintenant cette longue parenthèse pour revenir, d'une façon plus générale, aux phénomènes ayant caractérisé la troisième période post-tertiaire.

Nous avons passé en revue les faits qui se sont passés sur les plateaux; revenons maintenant aux phénomènes qui se sont effectués dans les vallées, à mesure de leur formation et de leur approfondissement.

Comme nous parlons ici d'une époque postérieure au dépôt général de l'ergeron, nous reconnaîtrons sans peine que toute vallée a dû être creusée d'abord aux dépens de ce dépôt, dont les éléments, délayés et entraînés, ont évidemment dû contribuer à former en contre-bas et dans le sens du courant un premier dépôt de *limon local* ayant conservé la plupart des caractères de l'ergeron *in situ.*

Si, en s'approfondissant, le lit du cours d'eau atteint les roches sous-jacentes à l'ergeron, celles-ci se délayent à leur tour, sont entraînées et vont encore former, à l'endroit où le permet la précipitation due au ralentissement des eaux, un autre dépôt de limon local. Les éléments successivement atteints par approfondissement étant de nature différente, il s'en suit inévitablement le dépôt, en divers points de la vallée, d'une infinité de variétés de *limons locaux*

offrant toutes les combinaisons possibles qui peuvent se produire avec les éléments entrainés.

D'un autre côté, les flancs des vallées, formant des talus inclinés, sont battus par les pluies chassées par les vents dominants ; ils sont par conséquent exposés à des dénudations par délayage, par entraînement, par glissement et par éboulement. Les résultats inévitables de tous ces phénomènes sont de nouvelles couches, dont la composition varie à l'infini.

Telle est l'origine des « limons locaux » dont nos confrères de Lille parlent souvent dans leurs travaux et auxquels ils semblent attacher une importance que nous ne pouvons leur accorder.

Pour nous résumer maintenant, jetons un coup-d'œil d'ensemble sur les trois grandes phases que nous venons d'esquisser et qui comprennent, ainsi que nous l'avons dit, les temps écoulés depuis la fin de l'époque tertiaire jusqu'à nos jours. Nous voyons qu'il est aisé de les grouper de manière à les rattacher à deux périodes distinctes.

En effet, les sédiments déposés pendant les trois phases décrites ci-dessous comprennent des restes organiques, des débris de l'homme et de son industrie, dont l'antiquité relative peut être facilement appréciée.

Les deux premières phases, celle des eaux sauvages et celle d'inondation générale ou de dépôt de l'ergeron n'ont jamais fourni que des faunes à facies ancien, aujourd'hui presque entièrement éteintes, ainsi que des débris de l'industrie humaine indiquant un genre de vie bien différent du nôtre.

La troisième phase, au contraire, fournit, avec les vestiges d'une faune identique à celle de nos jours, des objets de l'industrie humaine dont l'âge ne remonte pas au-delà de l'histoire ou des traditions.

Où donc placer la limite entre les terrains quaternaires et

les terrains modernes, si ce n'est entre les deuxième et troisième phases !

C'est là ce que nous avons fait et c'est ce qui explique notre insistance, ainsi que l'importance que nous avons donnée à la question de l'ergeron et de son dérivé le « limon supérieur « ou « terre à brique » à l'exclusion des « limons locaux » infiniment moins importants au double point de vue de leur masse et de leur valeur dans la chronologie géologique.

Le seul intérêt qu'offre l'étude de ces « limons locaux » consiste en ce que, se formant encore sous nos yeux, ils peuvent ainsi nous rendre compte de la manière dont se sont opérées les formations anciennes. Mais pour ce qui a rapport à leur nature propre et à l'époque de leur formation, il devient d'un médiocre intérêt — pour les géologues — de savoir s'ils datent de l'époque de Confucius, de Jules César ou de Charlemagne.

Il va sans dire que dans tout ce qui précède, nous n'avons eu en vue que les phénomènes qui se sont passés sur les parties émergées ou continentales pendant les temps post-tertiaires.

Il est évident que pendant l'époque quaternaire, tout comme pendant les époques antérieures et suivantes, de larges parties du globe terrestre étaient recouvertes par les eaux de la mer, qui a continué le long de ses côtes, comme dans ses profondeurs, son travail incessant de remaniement, de sédimentation et de déplacement des rivages.

Pendant que se déposaient sur les continents les sédiments qui ont fait l'objet du présent travail, d'autres couches se formaient sur les côtes et au fond des mers et des baies, dont une partie s'est émergée depuis. Nous n'avons pas à nous occuper aujourd'hui de l'étude des couches quaternaires *marines;* nous réservons cette question pour plus tard, lorsque nos recherches seront plus complètes et nos arguments plus décisifs.

Appendice [1].

La précédente communication était déjà présentée à la Société quand parut la réponse de M. Chellonneix [2] à notre première note intitulée : *Quelques mots sur le quaternaire*, Ayant pris connaissance de cette réponse, nous avons été surpris de nous voir attribuer des opinions que nous n'avions jamais émises. C'est ainsi que M. Chellonneix nous reproche d'admettre que les altérations des couches sont dues à l'action « *d'eaux artificielles.* »

Nous ne savons où notre honorable contradicteur a été prendre ces eaux artificielles; quant à nous, nous n'avons jamais parlé que d'altérations dues à l'infiltration des *eaux superficielles*, ou d'origine météorique, ce qui est tout différent.

Enfin, M. Chellonneix cite une quantité de cas dans lesquels il y a, d'après lui, ravinement manifeste entre deux termes quaternaires, qu'il appelle *ergeron* et *limon*.

Grâce aux éclaircissements qui sont résultés de nos entretiens récents avec MM. Gosselet et Ladrière, confirmés par l'examen d'échantillons quaternaires du département du Nord, il est maintenant avéré que ce que nous appelons en Belgique *limon* ou *terre à brique* et *ergeron*, est loin de toujours correspondre à ce que nos collègues de Lille ont désigné sous les mêmes noms.

Toute discussion à ce sujet devient dès lors inutile et inopportune. Nous tenons cependant à faire remarquer ce fait important à nos yeux, c'est que les termes *ergeron* et *limon* (ce dernier pris avec la signification que lui avait

(1) Cet appendice a été présenté à la Société géologique dans la séance du 7 Janvier 1880.

(2) Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 383.

donnée Dumont sous le nom de *limon hesbayen* sont d'origine essentiellement belge.

Ergeron est le terme vulgaire exprimant, dans nos provinces wallonnes, la partie stérile et inutilisable, c'est-à-dire calcareuse et sableuse, de la masse quaternaire supérieure.

Limon hesbayen est un terme scientifique employé par Dumont pour désigner, soit la partie superficielle altérée de cette même masse, soit la masse entière, suivant le cas.

Nous avons donc eu raison d'employer ces termes d'*ergeron* et de *limon* dans nos travaux sur la Belgique, d'affirmer que ces subdivisions ne sont qu'apparentes, attendu qu'elles ne sont séparées par aucun phénomène d'ordre stratigraphique quelconque, et enfin de dire que l'ergeron représente bien la roche primitive, dont la partie supérieure, plus fine et plus argileuse, a produit sous l'action des causes d'altération, le limon ou terre à briques.

En revanche, les géologues du département du Nord, en attribuant à des terrains de nature et d'âge différents les mêmes noms que ceux employés en Belgique pour désigner tout autre chose, devaient fatalement tomber en désaccord avec nous et il est facile de concevoir que si cette erreur d'assimilation n'avait pas été découverte, les discussions eussent pu durer encore longtemps sans amener la moindre entente.

Nous engageons donc vivement nos amis et collègues de Lille à tendre tous leurs efforts vers la détermination rigoureuse de ceux de leurs dépôts quaternaires qui se rapportent réellement à notre type *ergeron* et à son dérivé le *limon*, et nous les engageons aussi à désigner sous des appellations différentes les dépôts quaternaires d'âge plus ancien, qui sont restés confondus jusqu'à ce jour avec ces derniers.

M. **Ladrière** expose de nouveau ses idées sur les limons du Nord de la France (Voir page 11).

Ces communications provoquent une vive discussion à laquelle prennent part MM. Potier, Rutot, Barrois, Chellonneix et Gosselet.

M. **Rutot** donne connaissance d'une coupe de l'Argile à silex prise à la gare de Framerie.

M. Potier résume une lettre qu'il avait adressée précédemment à M. Gosselet.

Lettre à M. Gosselet au sujet de **l'Argile à silex,**

par M. **A. Potier.**

Je viens de recevoir le tirage à part de la note sur l'argile à silex de Vervins, que vous avez bien voulu m'envoyer, et dans laquelle la part à faire aux érosions préalables au dépôt, et aux affaisements postérieurs, me paraît aussi bien déterminée que possible, et je crois d'une manière définitive.

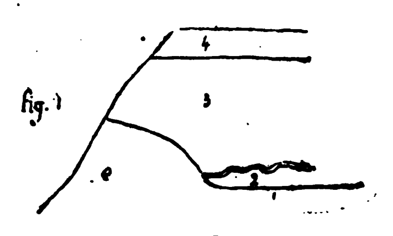
Je vois que vous imputez au service de la Carte géologique détaillée l'opinion que l'argile à silex de Vervins n'est pas éocène ; j'ignore d'où vient la mention faite sur la légende, mais la même légende porte à la division e_v : Conglomérat de silex dans le Secteur des Ardennes. J'ai sous les yeux les feuilles de Rethel et Rocroy, exposées en 1855 par E. de Beaumont, qui ne portent que des conglomérats, et nulle part la teinte violette de l'Argile à silex de la Picardie et de la Normandie. Je regrette moins que vous n'ayez pas eu ces feuilles entre les mains, puisque la mention de la légende a été l'occasion de votre travail, mais je dois constater qu'Élie de Beaumont avait bien vu.

En parlant de la petite couche d'argile qui accompagne toujours la surface de la craie, vous paraissez hésiter entre deux hypothèses, un apport extérieur des eaux ayant filtré à travers les masses sus-jacentes, ou bien le résidu de la dissolution de la couche de craie sous-jacente. Il me semble que la dernière hypothèse rend seule compte des faits observés ; lorsqu'en effet l'érosion anté-tertiaire a été arrêtée par un lit de silex, on ne voit point cette couche d'argile, d'aspect si particulier, et si identique avec celui des argiles que l'on rencontre dans les fissures les plus profondes de la craie ; il est de plus bien difficile de concevoir comment le filtrage de l'eau à travers les sables, et surtout le tuffeau n'aurait pas arrêté cette argile.

J'ai eu occasion bien des fois de penser à cette question ; vous savez que les buttes de Sables de Fontainebleau ne sont pas rares dans les environs de Paris, et que le sable est recouvert en beaucoup d'endroits par les argiles bigarrées avec fragments de meulières, ou par un cailloutis argileux, faisant partie, je crois, du diluvium rouge de M. Hébert. Les environs de Versailles, de Sèvres, montrent à chaque instant le premier contact ; à leur partie supérieure, sur un mètre ou un mètre cinquante au plus, les sables d'un blanc si pur partout ailleurs sont traversés par des bandes rouges et blanches, mélange du sable et des argiles supérieures ; mais la «rubéfaction» s'arrête toujours là, et on ne peut l'attribuer à la présence ancienne d'éléments calcaires à la surface des sables comme le prouve l'exemple suivant.

Sur un petit plateau qui borde la rive gauche de la rivière d'Yères (feuille de Melun) et non loin du château de Gros Bois, se trouvent deux sablières, l'une porte le nom de Sablière d'Yeres, l'autre celui de Sablière de Villecresnes ; dans les deux le sable de Fontainebleau est exploité, mais ce sable n'a que 8 à 9 mètres d'épaisseur, au lieu des 30 mètres qui sont l'épaisseur normale, parce que les lits supérieurs, les

seuls qui soient quelquefois calcaires, dans le voisinage du calcaire de Beauce, ont disparu. Ce sable est recouvert par deux mètres environ de Diluvium, composé de silex peu roulés de la craie, grès et poudingues de l'argile plastique, quelques meulières et grès de Fontainebleau empâtés dans une argile rougeâtre, identique avec celle d'Ivry, Montreuil, etc.



4. Diluvium.
3. Sable de Fontainebleau.
2. Calcaire *Cerithium plicatum*.
1. Meulière de Brie.
e. Eboulis.

Cette argile contient en outre de nombreux grains de quartz granitique, au milieu est un lit irrégulier de sable plus fin. Là encore les colorations rouges descendent à 1 mètre au plus du haut, le reste est de sable pur et blanc ; mais tout à fait à la base, dans la sablière de Villecresnes, on trouve à la surface du calcaire à *Cerithium plicatum*, une bande continue d'argile très-foncée, compacte, se polissant sous l'ongle, et qui ne peut être attribuée qu'à la dissolution du calcaire sous-jacent, me semble-t-il, et non à la pénétration d'une matière argileuse à travers les sables.

Ce petit lit d'argile foncée est bien connu dans presque toutes les poches du nord, et il n'est pas très-rare d'y rencontrer de petits grains de craie ; et il existe aussi bien sous le

limon, (ou quand celui-ci remplit les poches) que sous le tuffeau, mais on ne l'a jamais signalé à la surface de formations non calcaires.

Vous vous posez encore une autre question relative à l'origine de l'argile qui entoure les silex; il me semble que cette argile est bien rare, et que lorsque les silex sont incontestablement éocènes, comme tous ceux dont vous avez parlé, leur gangue est généralement de même nature que le terrain immédiatement supérieur, soit sable vert, soit argile de Louvil, soit marne de la Porquerie.

La question est toute différente lorsqu'il s'agit du Bief, c'est-à-dire de l'argile superficielle des plateaux de la Picardie et de l'Artois, je persiste à penser que cette argile, à laquelle vous ne refuserez pas un aspect tout à fait différent de ce que l'on voit sous les sables du plateau de Vervins, est beaucoup plus moderne, puisqu'elle contient des grès, de l'argile plastique, des galets de silex, des grès à nummulites, et surtout parce qu'il m'a été impossible de la retrouver dans les différents gisements éocènes que j'ai signalés sur la feuille d'Arras, à la légende de laquelle je vous prie de vous reporter; je ne puis assimiler ce dépôt puissant aux très-rares silex qu'on trouve dans la région, sous les sables, et j'y vois le prolongement des argiles rouges si nettes que vous avez certainement vues à Givenchy, au-dessus de l'argile plastique, et qui se prolongent avec les mêmes caractères jusque dans le bois d'Olhain.

Dans les environs de Saint-Pol, notamment, le sable se mélange à l'argile à silex, et en lavant des échantillons pris un peu partout, sur le plateau entre l'Authie et la faille de l'Artois, j'ai toujours recueilli des grains dont les uns paraissent quartzeux, tandis que les autres sont du silex blanc, certainement, je pense qu'on a affaire à un terrain de transport, rubéfié, terminé à sa partie supérieure par un petit lit de cailloux anguleux, qui est à la base du limon.

Dans sa note du Tome XXI du Bulletin, 2me série, M. Hébert donne une coupe de la falaise de Normandie qui est exactement applicable à toute la rive gauche de la Seine (plateau de l'Eure), aussi bien qu'à la rive droite, et il est facile de se convaincre de la continuité absolue des plateaux de la Seine à l'Artois.

Si de l'autre côté de cette faille on étudie les dépôts analogues, entre Saint-Omer et Fruges, par exemple, on voit les caractères de terrain superficiel, se modifier bien insensiblement depuis Blandecques, en passant par les bruyères d'Helfaut et Dohem, jusqu'au haut plateau, de telle sorte que M. du Souich avait placé tous ces dépôts dans le même étage.

Si l'équivalent du conglomérat éocène des environs de Vervins a jamais existé dans cette région (ce dont je doute puisqu'on devrait le retrouver sous les sables [1]), cet équivalent a été détruit et remanié complètement, et remplacé par un dépôt de transport, qui, j'ajouterai, a été non moins complètement *rubéfié*.

J'emploie à dessein ce mot, car après une visite récente de M. Vanden Broeck à Paris, je suis absolument d'accord avec lui tout en restant d'accord avec M. de Mercey et partiellement avec M. Hébert.

Tout le monde admet bien entre le système du limon et le diluvium gris, une distinction signalée par les cailloux brisés; ceux-ci sont à la base de l'ergeron véritable et du loss parisien, où on les retrouve même en lits à diverses hauteurs dans les carrières de la rue de Patay, par exemple. Il y a

(1) Il existe bien, en dehors des points signalés sur les cartes d'Arras et de Saint-Omer. des traces de glauconie au contact de la craie, par exemple sur le chemin de fer de Bruay à Lens, mais elles sont toujours inférieures aux silex, et ne paraissent plus sur le plateau que bien rarement.

Aux Noires Mottes, sous le landénien inférieur, il n'y a pas trace de l'argile à silex qui couronne les hauteurs voisines.

toujours à ce niveau une séparation, mais il importe peu que le cailloutis et les sables qui sont dessous soient blancs ou rouges; s'ils sont rouges, on ne trouvera dessus que du limon (terre à briques), s'ils sont blancs, on peut encore trouver du loss (ergeron) dessus, ou de la terre à briques, mais la limite et le banc de cailloux brisés, passera indifférente à la couleur.

Quand le loss manque, le diluvium est rouge au moins dans sa partie supérieure, les cailloux brisés proviennent toujours des éclats des silex, qui sont au-dessous entiers, mais déjà fendus. Ceci m'était bien connu, et j'avais suivi l'opinion de M. Benoît (Tome *XXII*, P. 64), mais j'avais cru que la couleur rouge du diluvium caillouteux provenait de l'infiltration du limon qui le recouvre le plus souvent.

M. Vanden Broeck m'a montré que j'étais dans l'erreur; il m'a montré dans la présence des cailloux calcaires du diluvium gris, la source parfaitement suffisante de cette argile rouge.

Voici, en effet, ce que nous avons vu: sur le plateau qui sépare la Bièvre de la Seine, à 300 mètres en dehors de l'enceinte fortifiée se trouvent des carrières de calcaire grossier; dans l'une d'elles, voisine de la Bièvre, on voyait sur les bancs du calcaire grossier supérieur, 6 à 7 mètres de diluvium gris classique, reposant soit directement sur le calcaire en place, soit sur des agglomérations de blocs calcaires à peine déplacés et cimentés.

Ce diluvium est composé de lits bien distincts, de gros silex et de cailloutis peu roulés, de sable plus fin avec cailloux plus roulés, de sable fin, de sable marneux, présentant l'espèce de stratification habituelle à ces dépôts; sur une partie seulement de la carrière existe un banc de sable gras surmonté d'ailleurs d'un nouveau lit de cailloux, engagé dans une gangue argilo-sableuse grossière; en haut, enfin, cailloux brisés, recouverts par un loss très-chargé de concrétions

calcaires, passant presque à un tuf, avec lit de cailloux anguleux.

Le sable contient de nombreux cailloux calcaires, de toutes dimensions, depuis dix centimètres jusqu'à un demi millimètre, les gros blocs calcaires étant à la base ; il contient en dehors des silex, de petits cailloux granitiques venant du Morvan.

Ce diluvium est sillonné de veines rougeâtres, ou plus exactement, dont la coloration varie du jaune-clair au rouge-vif ; veines grossiérement parallèles à la stratification, et dans lesquelles les cailloux calcaires se présentent avec un aspect particulier ; aucun n'est intact, les uns sont seulement couverts de dendrites, les autres sont devenus entièrement friables, sont jaunes jusqu'au centre, et sont alors couverts d'un enduit argileux très-fin, gélatineux à l'état frais, et qui abandonne à la potasse de la silice.

Les feldspaths et le mica blanc des granites, intacts dans les veines blanches, tombent en poussière rouge dans ces veines colorées ; là, il est impossible de nier que la coloration et la présence de l'argile sont liés intimement à la dissolution des éléments calcaires par des eaux venues du haut; dans une autre partie de la même carrière, le lôss, suivi au dessus du lit de cailloux brisés, devient de la terre à briques.

Sur le même plateau, à la même hauteur et en se dirigeant vers la Seine, est une autre carrière qui borde le chemin conduisant au cimetière d'Ivry ; là, au dessus des bancs du calcaire grossier, les choses se passent tout différemment ; les six mètres de diluvium sont rouges du haut en bas, aucune stratification n'est visible ; on voit d'abord, sous 0,20 de terre végétale, 0,40 de terre à briques, puis, un lit de cailloux brisés, anguleux et tassés, surmontant une masse de cailloux engagés dans un sable quartzeux, d'origine granitique (mais sans feldspath), noyés dans une argile rouge ; la couleur rouge cache toute stratification, mais en sondant le

terrain, on voit bien un lit de sable fin, dont tous les grains sont réunis par le même ciment rouge, sous le cailloutis reconnu en haut ; les silex sont brisés dans le ciment, mais les fragments sont encore soudés de manière à garder la forme des cailloux roulés ; on ne trouve plus un seul petit caillou calcaire, quelques gros blocs, profondément altérés, se trouvent seulement à la base, représentant les agglomérations de l'autre carrière. Le contact avec le calcaire grossier, ou avec ces gros blocs, donne lieu aux poches bien connues, toujours limitées par la couche d'argile brune.

En un point, vers la base, se trouve un véritable minerai de fer, agglutinant des silex, et dans lequel se trouvent des nombreuses cavités ayant la forme des cailloux calcaires, mais ne contenant plus qu'un peu de matière jaunâtre, analogue au résultat de la dissolution de ces calcaires à l'abri de l'air, ce qui rappelle les poudingues autrefois appelés Diestiens de nos régions, où l'on trouve dans le grès ferrugineux, tantôt des galets de silex, tantôt des cavités remplies par la craie altérée.

Plus on examine ces deux carrières, et plus la théorie de la dissolution sur place paraît satisfaisante.

En marchant toujours au sud-est, on arrive sur le flanc du coteau dominant la Seine, dans la partie inférieure duquel sont ouvertes des carrières de löss avec lits de cailloux brisés.

L'intérêt de ces carrières n'est pas seulement dans ceci, qu'on peut saisir sur le fait, le processus de l'altération, mais aussi dans la parfaite identité du dépôt rouge diluvien, avec celui de Villecresnes, qui est à une cote plus élevée (un peu plus de 100 mètres), et d'autres dépôts encore plus élevés (180 mètres à la montagne de Trin), en même temps qu'avec le dépôt décrit par M. Hébert ; la présence de débris granitiques montre que ce dépôt, comme le diluvium gris vulgaire, vient du Morvan, source également du sable granitique asso-

cié aux terrains d'argile à meulières supérieures : on est donc dispensé d'invoquer des courants venus du Nord, au moins pour cette partie caillouteuse du diluvium rouge ; dispensé également d'imaginer, après le creusement complet des vallées, un retour des eaux déposant ce diluvium. Cette théorie ne pourrait être invoquée que pour expliquer la formation du limon et l'état [1] anguleux des cailloux.

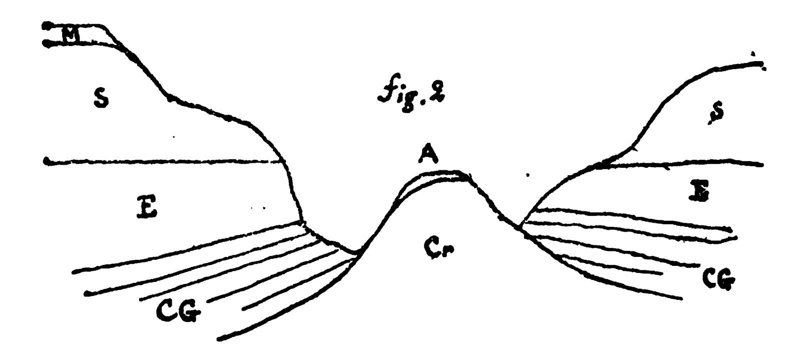
Si on se restreint aux terrains caillouteux des plateaux et des vallées, on peut se borner à constater, sur les plateaux très-élevés, absence de dépôt de transport caractérisé, et sur tous les autres, dépôts de plus en plus roulés à mesure qu'on descend, correspondant à un creusement successif des vallées, et suivant toute probabilité, à un exhaussement du sol, pour le bassin de la Seine, la Picardie et l'Artois. Ces divers dépôts, et la craie, ont été plus ou moins transformés ensuite par les eaux météoriques.

J'ai insisté sur l'âge de l'argile à silex des hauts plateaux de notre bassin, et j'y reviens encore : on peut bien dire théoriquement qu'elle est d'un âge quelconque, postérieur à l'émersion de la craie, émersion sur la date de laquelle tout le monde est loin d'être d'accord ; mais lorsqu'on cherche les rapports de cette argile avec les sédiments tertiaires, autour de la proéminence dont le Boulonnais est le centre, ou autour du pays de Bray, ou encore plus au sud, sur le bord du bassin parisien, de Louviers à Houdan, ou encore autour du petit affleurement crétacé de Beynes, qui est un pays de Bray microscopique, on est toujours dans l'impossibilité de trouver ladite argile à silex sous le terrain tertiaire.

Pour ce dernier petit lambeau, en particulier, on est bien sûr qu'à partir des marnes vertes au moins, jusqu'aux meulières de Beauce, les couches tertiaires ont dû se déposer

(1) État que les actions atmosphériques suffisent à expliquer.

au dessus de la craie, sur les flancs de laquelle paraissent appuyés des bancs de calcaire grossier, qui n'ont peut-être



M. Meulière.
S. Sable de Fontainebleau.
E. Eocène.
A. Argile à silex.
CG. Calcaire grossier.
C. Craie.

pas passé sur elle partout; la craie est couverte d'argile à silex qui n'existe pas sous le calcaire grossier, il est bien clair que cette argile ne peut être éocène et est postérieure même à un fort creusement des vallées.

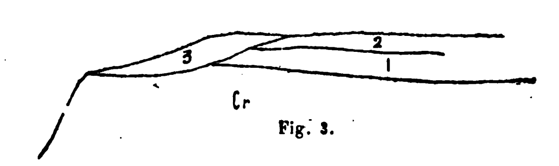


Fig. 3.

Dans les environs de Broglie, Lyons, la coupe ordinaire des plateaux est figurée ci-dessus. *C.* Craie, 1. Conglomérat

éocène de silex ; 2. Poudingues et Grès ; 3. Argile à silex, souvent mélangée de sable grossier ; parfois 1 et 2 sont complètement masqués ou ravinés.

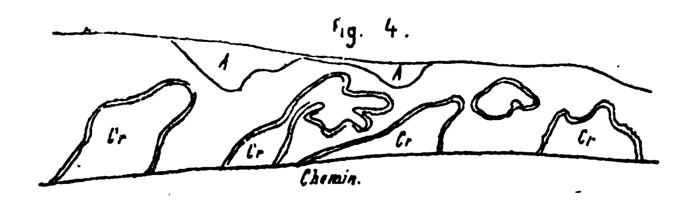
La distinction des deux argiles à silex, a du reste été faite avec soin par M. Hébert (Tome XXI), en parlant du Thimerais, qui est construit sur le même plan que la Normandie, et lorsqu'on s'approche des meulières de Rambouillet, soit en venant d'Evreux, soit en venant de Chartres, on doit constater que cette argile à silex est postérieure à une grande dénudation des sables de Fontainebleau et post-miocène. (Dans la coupe du Tome XXIX, du Perche à l'Artois, M. Hébert n'a pas indiqué de silex éocène entre la Seine et Lille).

Aussi bien en France qu'en Angleterre, les silex se montrent toujours dans l'une des positions suivantes : ou bien inférieurs à toute la série tertiaire, ou bien supérieurs à toute cette série, et postérieurs à de grandes dénudations ; les silex éocènes n'ayant été, dans le Nord du bassin de Paris, conservés que lorqu'ils étaient recouverts, à peu d'exceptions près. Si cela est évident pour les exemples que je viens de citer, évident encore pour l'extrémité méridionale du Bray, si l'on tient compte de la position des sables de Fontainebleau aux environs, il n'est plus possible de le démontrer dans le nord, où manque toute trace de miocène ; pour un dépôt souvent en contact avec la craie, et non recouvert, l'analogie ou la continuité peuvent seules nous guider.

Peut-être trouverez-vous quelqu'intérêt, aussi bien au point de vue de l'extension ancienne de la mer tertiaire, qu'au point de vue de la question du remaniement subséquent des silex aux observations suivantes, bien qu'elles datent de 1871 ou 1872.

1. — Chemin montant de Dennebroucq à la route de Fruges à Saint-Omer, vers le haut du plateau, côte 188. *cr.* craie, à *Micraster breviporus*, contre laquelle est appliquée

une mince bande d'argile noire; des argiles *verdâtres*, et de sables jaunes avec quelques silex verts, remplissent en



couches contournées les intervalles, l'argile rouge à silex (*A*) ravine ces sables.

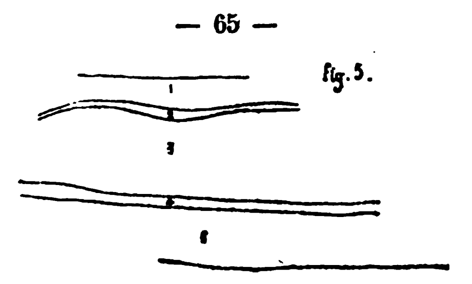
2. — Sur le plateau élevé (180), entre Pernes et Boyaval, se bief, sous le limon, renferme des cailloux verts et roulés, il repose sur une couche d'argile verte recouvrant la craie à *Terebratulina gracilis*; sur le flanc N.-O, vers Sachin ou vers Pressy, grès abondants dans l'argile à silex.

3. — Vers Maisoncelle, commune de Créquy (près de la route de Fruges au point culminant de Saint-Philibert), exploitation de sables, un peu micacés, contenant des silex entièrement transformés en silice pulvérulente ; le sable est grossier, à grains très-inégaux, comme près de Laires, et est *surmonté* par de l'argile rouge.

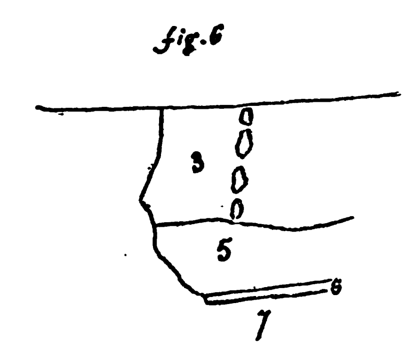
4. — En descendant des bois de Sainte Wandrille sur Humbert (tout-à-fait à l'Ouest de la feuille d'Arras), craie à *breviporus*, surmontée d'une argile rouge avec sable grossier et cailloux verts, le tout intimement mélangés.

5. — Au sud de cette feuille, en montant au Nord-Ouest de Frévent, j'ai vu (fig. 5) :

1. Limon.
2. Argile noire.
3. Blocs de grès dans un bief rouge, 4 m.
4. Sables mélangés de veinules d'argiles noires.
5. Sable pur, assez fin.



et à côté un trou donnait :



3. Bief, 6 m.
5. Sable, 2 m.
6 Glaise noire.
7. Marne.

Vous voyez que la ceinture du Boulonnais est suivie de bien près par les gisements 1, 2, 3 et 4, ainsi que par ceux marqués sur la feuille de Boulogne, que l'île crétacée était en France du moins, bien peu étendue, et que les traces de remaniement postérieur au dépôt de l'argile plastique, sont visibles, partout où des dépôts tertiaires ont été conservés ; c'est-à-dire presqu'uniquement dans des poches, qui, formées par la dissolution de la craie, les ont protégés contre une dénudation ultérieure, dont l'existence me semble importante à constater.

Aujourd'hui, de nombreux chemins de fer permettent de circuler facilement dans ces parages ; je serais bien heureux que quelques-uns de vos élèves s'intéressassent à cette question : y a-t-il eu une dénudation postérieure à l'éocène sur les plateaux de l'Artois ? et viennent appuyer ou combattre ma thèse.

J'avais commencé cette lettre afin de vous adresser deux mots de remerciements, et j'ai bien divagué ; permettez-moi de continuer encore un instant pour vous signaler :

1° Que la théorie des poches par dissolution de la craie sous-jacente, n'est pas une nouveauté, et que M. Lyell (5me édition), 82 et 280, M. Philipps, Geology of Oxford and the Thames Valley, pages 442 et 487, qui l'exposent, ne paraissent la considérer comme une nouveauté.

2° Que l'existence de dépôts résidus, comme l'argile des terrains jurassiques, carbonifères, et la théorie des cavernes sont deux choses connexes, et traitées, je crois, comme telles dans les classiques.

3° Qu'un très-bel exemple est donné par M. Lory : Description du Dauphiné, p. 629, des produits d'épuisement d'un terrain à cailloux calcaires, exemple intéressant en ce que le *mastodon arvernensis* a été rencontré dans les glaises provenant de cet épuisement, tandis que les produits d'épuisement des autres régions n'ont guère donné que la faune des cavernes.

4° Que depuis Girard, les auteurs qui ont écrit sur la plaine du nord de l'Allemagne, ne distinguent pas au point de vue géologique, le limon des Loss *mergel*, c'est-à-dire le loss décalcifié et le loss encore calcaire ; nous appesantir outre mesure sur ce sujet nous ferait passer pour arriérés.

M. **Gosselet** dit avoir vu le limon jusque sur les hauts plateaux de l'Ardenne même à la Croix-Scaille. Il a constaté que ce limon, sur le plateau de Rocroi, a une épaisseur

de 10 mètres ; il recouvre aussi bien les schistes siluriens que les sables tertiaires. Sur les pentes de l'Ardenne, on trouve un limon de lavage bien différent du limon des plateaux.

Il a aussi observé des dépôts diluviens de cailloux roulés à de grandes distances de la Meuse et à une certaine hauteur au dessus de la vallée. L'un de ces dépôts est à Cons-la-granville, sur la rive droite et à 3 kilom. de la Meuse ; son altitude est de 278^{m}, la Meuse étant à 140^{m} environ. L'autre dépôt est sur la rive gauche, près de Sorel, également à l'altitude de 270^{m}, et à une distance de 3 à 4 kilom. de la vallée.

Je n'y ai pas trouvé de galets des Vosges, comme on en rencontre dans le diluvien de la vallée de la Meuse. Tous les galets sont des quartzites qui semblent venir des hauts plateaux de l'Ardenne et des grès tertiaires qui pourraient aussi bien venir du Nord que du Sud.

M. Ortlieb fait la lecture suivante :

Compte rendu d'une excursion géologique à **Renaix** *(Belgique)* [1].

Par M. **Ortlieb.**

SOMMAIRE : Système Yprésien : argile des Flandres et sable à *Nummulites planulata*. — Système Paniselien : composition, étendue, discussion. — Remarques sur l'absence de sédiments bruxelliens et laekéniens inférieurs.—Présence du Laekénien supérieur récemment appelé Wemmelien. — Passage des sables chamois aux grès ferrugineux. — Diestien et Diluvium. Discussion.

Dans sa séance du 5 Avril dernier, la Société malacologique de Belgique convoquait ses Membres pour une excursion dans les environs de Renaix.

---

(1) Ce compte-rendu a été rédigé quelques jours après l'excursion,

Les impressions que j'ai rapportées de cette course m'engagent à vous en faire part.

J'ai donc l'honneur de vous entretenir de quelques-unes des observations recueillies sur place, et principalement des appréciations émises par nos confrères belges, sur différents points géologiques observés récemment par MM. Rutot, Vanden Broeck et Vincent, aux environs de Bruxelles. Nous verrons, par la suite, que le pays de Renaix offre d'autres exemples également favorables aux vues de nos collègues.

L'objectif principal de la journée était l'exploration du Mont de la Musique, le géant des collines de la région. Son altitude est de 155^{m} environ, altitude que nous trouvons à peu près constante pour la plupart des collines remarquables de notre bassin tertiaire anglo-flamand : Mont Cassel, Mont des Chats, Mont de la Trinité, etc. Cette coïncidence peut surprendre, mais ces massifs, aujourd'hui isolés les uns des autres, doivent être considérés comme des témoins ménagés par d'importantes érosions dans une ancienne plaine soulevée au niveau actuel, vers la fin de l'époque éocène. Ces érosions se continuent encore de nos jours, mais sur une échelle presque imperceptible : la petitesse de la plupart des vallons tertiaires et le tarissement des sources qui les arrosent réduisent, en effet, la corrosion actuelle aux simples influences atmosphériques.

Quant à la petite ville de Renaix, elle occupe le centre d'une de ces vallées latérales d'érosion. Son ouverture fait face au Mont de la Trinité dont la silhouette se détache de l'horizon au Sud-Ouest, sur la rive gauche de l'Escaut, tandis

---

mais il n'a été lu à la Société géologique du Nord qu'en Novembre 1879. Dans l'intervalle, la Société a visité les environs de Bruxelles (voir Annales 1879, page 431) et depuis lors plusieurs passages de cette communication, relatifs aux assises laekanienne et diestienne ne possédent déjà plus l'intérêt d'*actualité* qui, dans la pensée de l'auteur, justifiait d'abord cette relation. La Société en a jugé autrement. J. O.

que le Mont de la Musique occupe le sommet de la vallée. Dans cette situation, il forme le nœud duquel partent deux branches : l'une se confond avec une ligne qui joindrait Cassel à Bruxelles ; l'autre est sur le prolongement de la ligne fictive qui passerait par Mons-en-Pévèle et le Mont de la Trinité. Cette dernière branche, qui comprend les collines de Frasnes et de Saint-Sauveur, a déjà fait l'objet d'une description géologique (1). La branche septentrionale non encore décrite, offre une composition semblable à la première.

Avant l'ascension du Mont de la Musique, nous nous arrêtons quelques instants au tunnel du chemin de fer de Renaix à Audenarde pour y constater la présence et la position des sables à *Nummulites planulata*. Les déblais qui se remarquent au dessus de l'entrée du souterrain constituent un bon type de ce niveau. La Société y a constaté la plupart des fossiles caractéristiques et en outre, quelques débris d'une grande huître attribués à l'*Ostrea rarilamella*.

Un tunnel dans les sables Yprésiens, cela n'est pas probable selon M. Cornet. La vérification confirme les doutes de ce géologue. En effet, la Société constate que le pied et la voûte du tunnel sont creusés dans deux masses d'argile entre lesquelles lesdits sables forment un lit peu épais. Elle adopte comme conclusion, que l'argile grise supérieure au lit à Nummulites est la base de l'assise paniselienne, l'argile noire inférieure étant le sommet de l'argile des Flandres.

M. Rutot dit que le Paniselien débute toujours par un facies argileux qui le soude en quelque sorte encore à l'Yprésien.

La Société géologique se rappelle que nous avons tout

(1) Mémoires de la Société des Sciences de Lille : Etude géologique des collines tertiaires du département du Nord, comparées avec celles de la Belgique, par J. Ortlieb et E. Chellonneix, 1870.

récemment, M. Chellonneix et moi, (1) émis devant elle une opinion qui se rapporte à cette manière de voir, en assimilant la partie supérieure de l'argile, dite de Roubaix, à la formation paniselienne dont la zône inférieure, argileuse, s'étendrait jusque dans les environs de Lille. Rien ne semble plus s'opposer à considérer ce point de notre géologie locale comme bien fondé. Nous pouvons donc admettre le fait que, dans les premiers temps de l'époque paniselienne, il s'est déposé une vaste nappe d'argile généralement douce au toucher, de couleur grisâtre ou brunâtre par altération, tandis que l'argile Yprésienne est plus sèche, d'un noir bleuâtre et schistoïde.

L'argile paniselienne a plus de 20m d'épaisseur à Renaix ; de plus, elle est en concordance de stratification avec l'Yprésien qui lui sert en quelque sorte de bordure. M. Rutot confirme également ce point, par ses observations personnelles : sur les rivages seulement, remarque-t-il, le Paniselien ravine l'Yprésien, et alors la formation paniselienne est à l'état siliceux.

Du tunnel, la Société se rend à une sablière que l'on distingue à mi-côte du Mont, à la lisière d'un bois. Chemin faisant, nous observons avec beaucoup de facilité les principales modifications minéralogiques de l'assise paniselienne : l'argile devient peu à peu calcaire, puis calcaro-siliceuse, enfin, vers le sommet du système, l'élément siliceux règne seul. Chacun fait sa petite moisson de fossiles dans le tuffeau, les grès argileux et les grès lustrés que nous franchissons dans leur ordre de superposition.

Dans le tuffeau supérieur, M. Briart a ramassé l'empreinte d'un magnifique crabe, presqu'au même point où dix années auparavant, j'avais également trouvé un de ces fossiles. Lyell et M. Dewalque (Prodrome d'une description géologique de la Belgique, 1868, page 201.) avaient déjà mentionné le

(1) Ann. de la Soc. géol. du Nord. T. VI, p. 51.

Cancer Leachi de Renaix. Il semble donc que les crustacés soient assez fréquents à ce niveau, eu égard à la rareté extrême qu'ils présentent dans les horizons voisins. Cette circonstance ne nous permettrait-elle pas de rapporter également au Paniselien, comme gisement d'origine, les nombreux débris de crustacés trouvés dans le Diluvium lors du creusement du canal de Ronbaix (1) où nous les avions annoncés comme Yprésiens ? On ne distinguait pas alors le niveau dit de l'argile de Roubaix (2). Or, aujourd'hui que la lumière semble se faire sur la géologie de notre bassin tertiaire, nous pouvons mieux apprécier l'âge probable des vestiges de cet âge, non encore retrouvés en place, disséminés parmi les cailloux diluviens de nos environs.

Nous voiçi arrivés à la petite carrière. On y exploite un sable grisâtre, pointillé de grains de glauconie. Il est sans fossiles. Minéralogiquement, il possède la composition de certains grès à *Pinna* vus plus bas. Il rappelle également certains sables exploités à Cassel, au Mont Noir, etc., que dans notre *Étude sur les collines tertiaires*, nous avions reconnus Paniseliens. Enfin, dans l'ouvrage cité, nous mentionnons encore d'autres affleurements de sables analogues et en position identique à ceux dont il est question, notamment dans les environs de Saint-Sauveur, au Mont Saint-Laurent, à la Croisette, etc.; mais l'âge de ces derniers ne s'accordait pas, dans notre esprit, avec l'indication de la carte de Dumont. Ce géologue avait vu et indiqué ces sables comme Bruxelliens. C'était surtout aux pages 161, 177 et 204 que nous nous sommes attachés à justifier notre doute sur cette détermination. Toutefois l'autorité de Dumont était si puissante, que tout en nous déclarant en

(1) Notice géologique sur le Mont de la ferme Masure, près Roubaix, par E. Chellonneix et Ortlieb. Mémoires de la Société des Sciences de Lille, 1867.

(2) G. Dollfus : Ann. de la Soc. géol. du Nord, 1872, p. 19.

faveur d'une ancienneté plus grande de ces sables, cette influence nous avait fait maintenir l'expression de Bruxelliens dans les chapitres relatifs à la branche méridionale des collines de Renaix, à Grammont et aux environs de Gand.

Je rappelais ces souvenirs à mes compagnons et une discussion s'est aussitôt établie sur ce sujet. MM Briard, Cornet et Rutot confirment notre manière de voir de 1870 et reconnaissent que, non-seulement le sable glauconifère de la petite sablière, est bien d'âge paniselien et doit, comme tel, encore rentrer dans l'étage éocène inférieur, mais ils admettent encore, comme complètement hors de doute, qu'il n'y a aucun représentant du groupe bruxellien, ni dans la chaîne entière de Renaix, ni au Panisel, malgré les indications contraires de la carte de Dumont. Ce fait est explicable : l'illustre géologue n'avait sans doute pas alors suffisamment établi ou appliqué les caractères définitifs qu'il voulait donner au système paniselien qu'il venait de créer.

De ce qui précède, on conclura de suite, à l'importance de la formation sableuse glauconifère en question, puisqu'elle se trouve sur tout le littoral ouest, en longueur, au moins depuis Cassel jusqu'à Mons, et en rayon, jusqu'à Grammont et Gand.

Enfin, au dessus du sable précédent, M. Rutot nous fait observer une autre zône de sable. Celui-ci est blanc et à peine pointillé de glauconie : il rappelle un sable de dune. M. Rutot le rattache encore à la série panisélienne dont il représenterait le faciès continental, ou plus exactement, le cordon littoral. Donc, la mer, manifestement plus étendue dans la période précédente, se retire insensiblement. L'Eocène inférieur se termine par une période d'émersion progressive à laquelle participe tout le pays compris au sud d'une ligne courbe passant par Cassel, Gand, et le midi de Bruxelles.

Aux sables blancs, de dune ou d'émersion, dont nous venons de parler, correspondent, d'après MM. Rutot, Vanden Broeck et Vincent, les points cotiers désignés sous le nom de *Couches à Turritelles*, dont les points les plus connus sont Cassel, le Mont Rouge, Gand et Aeltre.

Plus tard, lorsque la mer bruxellienne vint recouvrir les parties basses du pays, par une transgression des flots venant du bassin de Paris, comme on est fondé de l'admettre, elle réoccupa Cassel, Gand, Bruxelles, etc., où ses sédiments se déposèrent avec une faune nouvelle dont les formes nombreuses se sont conservées dans les localités nommées, mais sans dépasser sensiblement la ligne indiquée plus haut, et sans atteindre les collines de Renaix relevées par des atterrissements, ou un mouvement du sol tel que l'on en pourrait concevoir si l'on supposait prolongée la faille de la Senne, ou plutôt encore un système de failles dont l'un des éléments serait dirigé de l'Est à l'Ouest, en passant au Nord des collines de Bailleul qui se rattachaient ainsi aux collines de Renaix, sans interruptions connues. Cette interprétation concorde avec l'absence, qu'elle explique, de toutes traces bruxelliennes au sud de la ligne supposée, comprenant les hauteurs qui dominent les vallées de la Lys, de l'Escaut et de la Dendre, jusqu'au delà de Grammont. Elle expliquerait donc la différence entre les deux collines bien voisines de Cassel et du Mont des Chats, sans avoir besoin d'exagérer, en la généralisant trop, l'importance des dénudations que d'autres preuves ont cependant fait admettre, mais en d'autres parages. Ces distinctions, permettront peut-être, un jour, d'arriver à délimiter plus exactement le contour de la mer, ou plutôt du golfe, dans lequel se sont déposés les bancs à *Cerithium giganteum* et à *Nautilus* de Cassel.

L'hypothèse contraire consisterait dans l'idée que les assises bruxelliennes et laekéniennes inférieures auraient été enlevées des collines où nous ne les retrouvons plus,

mais dans cette hypothèse, n'auraient-elles pas laissé quelques vestiges comparables aux grès à Nummulites trouvés par M. Gosselet (1) en maintes localités?

Or, on n'en connaît pas encore. Il n'est même pas probable que les assises dont nous recherchons les traces dans les collines de Renaix, s'y trouvaient à l'état de sables dont la disparition pouvait s'opérer sans laisser de témoins, puisque nous reconnaissons dans le sable blanc de la petite carrière les traces d'une dune plus ancienne!

La suite de l'examen du pays de Renaix, nous instruira encore sur ce point. En effet, la petite excavation du mont de la Musique nous fournit l'exemple du sable paniselien susdit recouvert d'un autre sable, jaunâtre, assez fin, séparé du précédent par un lit mince de gravier quartzeux. Ce sable appartient manifestement à une autre assise. Il a été reconnu par tous les géologues comme appartenant au Laekénien supérieur, c'est-à-dire à la partie de cette assise que MM. Rutot, Vanden Brœck et Vincent désignent sous le nom nouveau de *Wemmelien*. Elle correspond à un mouvement d'enfoncement du sol. La superposition de ces deux horizons sableux nous autorise d'admettre que la limite des mers bruxellienne et laekénienne était réellement au nord de l'Escaut; que la mer wemmelienne gagnait sur les rivages précédents et conquérait un espace beaucoup plus considérable, dont d'assez nombreux témoins attestent encore l'ancienne étendue. Le lit de gravier quartzeux, bien que très-mince partout, est la ligne séparative la plus constante et la plus générale de notre éocène. Ce caractère lui attribue une grande valeur stratigraphique à laquelle il a déjà été fait allusion. C'est dans ce gravier qu'il faudrait chercher l'histoire de l'éocène moyen du pays compris entre la Lys et la Dyle.

Le sable (laekénien supérieur pour les auteurs, wemmelien

---

(1) Bulletin de la Soc. géol. de France, 3e série. T. II, p. 51.

pour nos amis), n'a pas, ici, conservé ses fossiles, mais la ligne graveleuse de la base s'est fréquemment silicifiée et alors les *Nummulites variolaria*, et d'autres fossiles, y sont bien conservés. La Société a observé ce cas dans la branche septentrionale des collines de Renaix, à une faible distance de la ville.

L'étude de la faune du système wemmelien (1) autorise les auteurs à synchroniser cette nouvelle division avec l'éocène supérieur. Nos confrères de Bruxelles confirment ainsi, mais avec des preuves réelles, des appréciations sur cet étage, que vous avez déjà entendu émettre ici même, en 1875 (2) et en 1876 (3). C'était également l'avis de M. Potier qui pendant l'excursion à Cassel des Membres de l'Association française pour l'avancement des sciences (congrès de Lille), assimilait l'argile glauconifère supérieure aux *caillasses* du bassin de Paris.

La lacune, ou la période continentale du pays de Renaix, comprend donc toute la durée de l'éocène moyen.

L'échelle stratigraphique du système wemmelien est la suivante :

Au sommet ; 5 Sable glauconifère, ferrugineux, par altération dans le haut.
4 Sable chamois micacé.
3 Argile glauconifère.
2 Sable calcareux à *Nummulites variolaria* et à *Nummulites planulata* var. minor, ou par altération, sable sans fossiles.
1 Mince lit graveleux.

L'ascension du mont de la Musique nous a permis de revoir la superposition de toute cette série de dépots que nous avions

(1) Rutot : Annales de la Soc. géol. du Nord, T. V, p. 488.
(2) Ortlieb : Annales de la Soc. géol. du Nord, t. II, p. 101 et 201.
(3) Ch. Barrois ; — t. III, p. 84.

déjà en grande partie relatée dans les *collines tertiaires*. L'argile glauconifère (ancien Tongrien de Dumont) y est très-nette. Il en est de même des sables chamois dont les nombreuses et larges paillettes de mica brillaient au soleil. La Société a constaté que ce sable devient plus grossier vers le haut où il passe insensiblement à l'état de grès ferrugineux, autrefois assimilés au Diestien et, par suite, confondus avec ceux de cette assise (1).

Enfin, tout-à-fait au sommet, gisent d'autres bancs de grès, également ferrugineux, reposant sur un lit de cailloux roulés de silex de la craie ¡C'est le Diestien proprement dit des auteurs.

Le passage du sable jaune au grès ferrugineux que je viens de mentionner, tire son grand intérêt de ce que ce passage est rarement visible dans la nature. Il faut des circonstances spéciales, telles que le percement d'une tranchée ou l'élargissement d'un chemin, pour mettre ce phénomène au jour. C'est pour cette raison que ce double aspect, d'une seule et même zône, est resté si longtemps inaperçu. Lorsque les grès ferrugineux sont fossilifères, comme dans bien des localités de notre bassin tertiaire (2), la paléontologie triomphait toujours, à un moment donné, de la difficulté, mais ce sont là des cas particuliers, La règle est l'absence de fossiles

---

(1) Lorsque nous avons parcouru les collines de Renaix, M. E. Chellonneix et moi, nous avons remarqué (voir : Collines tertiaires. p. 165), au-dessus de l'argile glauconifère : « un sable jaune-rougeâtre, légèrement argileux et agglutiné, offrant à sa base *un lit ondulé de silex parfaitement arrondis et non brisés*. Ce sable, épais de 1m 30, paraît se rapporter au terrain miocène. » Aujourd'hui il me semble que le sable se rapporte bien aux *sables chamois*. Dans son excursion, la Société malacologique n'a plus revu ce lit de galets Il serait intéressant de le retrouver, car aucun lit continu de silex n'a encore été relaté ailleurs, à ce niveau. J. O.

(2) Mont des Chats, Rouge-Cloître, etc. (Bruxellien); Mont Noir, (Laeckénien), Litchaert. Poderlé, Herenthals (Scaldisien).

dans les grès ferrugineux et en cette circonstance, il ne restait au géologue que les caractères tirés de la stratigraphie, caractères qui, appliqués seuls, sont non-seulement insuffisants, mais même généralement équivoques dans les passages où nous rencontrons ces formations.

Aussi n'est-il pas d'assises tertiaires dans tout notre bassin, dont l'origine ait donné lieu à autant d'hypothèses ingénieuses ou originales : éjaculations, cordon littoral, fleuve, etc.? Les circonstances d'examen étant favorables, M. Rutot en profite pour nous donner sur place d'intéressantes explications. Les faits sont ici, en effet, plus saisissants qu'ailleurs. On y voit les sables chamois se colorer en rose et en rouge, puis s'agglutiner pour former soit des grès ferrugineux normaux, soit des plaques très-dures, à cassure métalloïde, celles-ci traversent irrégulièrement les bancs et représentent les joints d'infiltration des eaux superficielles : donc l'altération est manifeste. C'est la glauconie qui s'est décomposée et la coloration est due au péroxyde de fer. Au Mont de la Musique, le passage du sable jaune au grès ferrugineux est donc facile à suivre et l'on ne saurait pas reconnaître deux assises lorsque l'on n'y trouve que deux faciès différents.

Quant aux roches supérieures au lit de cailloux roulés, dits diestiens, M. Rutot les assimile au diluvium formé aux dépens des sables éocènes simplement remaniés, altérés et cimentés. Cette explication est neuve et bien différente de celles qui ont été émises jusqu'à ce jour, mais elle n'a pas eu le don de convaincre tous les membres présents. On a demandé des preuves de l'assimilation des cailloux de silex du poudingue pliocène aux cailloux de silex diluviens ; mais la question réciproque peut être posée également. Ce débat a seulement prouvé, pour le moment du moins, qu'il est toujours plus facile de poser bien une question que d'y bien répondre. Quoi qu'il en soit, l'hypothèse de M. Rutot

ne présente rien d'invraisemblable, si l'on s'en tient aux collines. Elle est également plus aisée à comprendre que l'assimilation, faite par Dumont et les géologues qui ont adopté sa manière de voir, de la formation dont nous nous occupons avec les sables noirs d'Anvers. Cette assimilation n'exige-t-elle pas également l'intervention d'une hypothèse particulière? Enfin, la Société s'est rappelée que j'avais également essayé (1) de concilier l'harmonie d'âge entre les poudingues et les grès diestiens avec les sables d'Anvers, en supposant pour les uns que ce sont les alluvions d'un ancien fleuve, tandis que les autres sont les sédiments qui ont comblé son embouchure. Entre les dépôts d'un ancien fleuve et ce que l'on est convenu d'appeler le « *Diluvium* », la différence n'est pas très-grande. Il est parfois même difficile de les distinguer l'un de l'autre, bien qu'en d'autre cas la distinction ne semble pas douteuse, comme le prouvent les expressions de « *Diestien en place, Diestien remanié, Diluvium formé aux dépens des éléments du Diestien* » que l'on trouve dans les livres et dans la nature. Elles ont un sens : il s'agit de les bien interpréter.

Quant aux distinctions basées sur les silex roulés du Diestien et ceux du Diluvium, c'est un sujet très-difficile, peut-être même insoluble, car les éléments roulés et remaniés y sont les mêmes de part et d'autre : leur témoignage ne tire pas à conséquence,

Nous voyons donc que l'idée du démembrement du Diestien, tel qu'il est admis aujourd'hui, règne encore. Après les localités fossilifères viennent celles, bien plus difficiles à traiter, des localités sans fossiles. C'est sur elles que la discussion est venue s'engager, mais non encore se résoudre. En effet, les membres les plus éminents de la Société malacologique ont déclaré maintenir leur doute, tout en recon-

(1) Ann. de la Soc. géol. du Nord, t. III, p. 94.

naissant que les grès ferrugineux ***supérieurs aux bancs de poudingue*** constituent une masse muette que les idées de M. Rutot, si elles pouvaient être démontrées, éclaireraient d'un jour tout nouveau. Nous verrions alors l'ancien Diestien des auteurs se réduire aux couches marines et fossilifères d'Eddeghem et de Kiel et bien des obscurités disparaître.

Tel est, Messieurs, le résumé des observations et des discussions qui ont animé cette promenade. Pour les relater, j'ai cru devoir introduire dans ce compte-rendu quelques réflexions rétrospectives afin de donner plus de cohésion au sujet, tantôt par un résumé de certaines questions, d'autrefois par un aperçu rapide sur d'autres régions de notre bassin tertiaire. J'ai voulu vous montrer ainsi que Renaix est l'un des points les plus intéressants de nos environs : Renaix complétée par Cassel constituent assurément les deux pivots autour desquels se groupent tous les éléments de l'histoire géologique de l'Eocène de notre contrée.

Séance du 3 Décembre 1879.

M. **Gosselet** donne lecture d'une notice sur **d'Omalius d'Halloy.**

La Société géologique du Nord désireuse de témoigner son admiration pour le caractère et les travaux de d'Omalius d'Halloy décide d'insérer cette notice à la fin du tome VI de ses Annales.

Le Secrétaire lit la note suivante :

*Note sur l'***Argile à silex** *du Nord de la France*

par M. **de Lapparent.**

J'ai lu avec grand intérêt les deux notes sur l'argile à silex que MM. Gosselet et Barrois ont publiées récemment dans les *Annales*. On me permettra de me féliciter de la précieuse

adhésion donnée par nos deux savants confrères à la théorie de la dissolution avec effondrements, que j'avais proposée dans le Bulletin de la Société Géologique de France. Néanmoins, il subsiste encore entre nous certains désaccords que je crois opportun de bien préciser, afin que ceux qui voudront travailler à la solution définitive de ce litige, sachent exactement sur quel point doivent porter leurs observations.

Mon opinion est que, en admettant une *argile à silex éocène*, dans le Nord de la France, MM. Gosselet et Barrois confondent deux choses distinctes, savoir : le *conglomérat éocène, caillouteux et graveleux*, qui forme la base de l'éocène, et la *forme argileuse* que ce conglomérat a revêtue, *postérieurement à son émersion*, sous les influences qui ont changé les affleurements oxfordiens en argile à chailles, ceux du grès à nummulites, en meulières à nummulites, ceux du calcaire de Brie, en meulières de Brie, ceux du calcaire de Beauce, en meulières de Beauce.

Dans le Nord de France, partout où il existe une épaisseur suffisante de couches tertiaires non remaniées au dessus d'une craie à silex, je trouve à la base de la craie, en *couches parfaitement réglées*, le conglomérat à silex, à gangue sableuse ; ce conglomérat, vert à Bracheux, aux environs de Compiègne et dans toute la Picardie, devient plutôt roux et graveleux dans le nord-est : mais *il n'est pas argileux* là où il existe, par dessus, des couches tertiaires, en place; je n'en veux pour preuve, d'ailleurs, que les coupes mêmes publiées par M. Gosselet, et où je vois constamment la soi-disant argile à silex éocène désignée sous le nom de « gros silex, » « silex avec sable, » « gros silex mélangés de sable, » etc.

L'argile à silex est, à mes yeux, un phénomène très-général, accompli, pendant une longue durée, aux dépens des formations déjà émergées et consistant en deux choses : 1° l'introduction de l'élément argileux, souvent bariolé ; 2° la dissolution du substratum calcaire avec effondrement dans les cavités ainsi produites.

MM. Gosselet et Barrois n'hésiteront pas, je pense, à reconnaître que les meulières de la Brie et de la Beauce ne se sont point formées à l'état de blocs anguleux dans une argile bigarrée. Ils savent que, partout où ces meulières sont recouvertes par quelque chose de stratifié, elles existent à l'état de bancs réglés, sans argile. Or il en est ainsi, à mes yeux, du moins, du conglomérat éocène du nord de la France. Ce conglomérat était certainement émergé quand se sont produites les actions dissolvantes qui ont enrichi le bassin de Paris de toutes ses diverses argiles à meulières et à silex, y compris celle à meulières nummulitiques du détroit de Saint-Quentin. Comment donc une action aussi générale aurait-elle respecté le conglomérat éocène sans lui imprimer, en quelque sorte, sa marque de fabrique? Or, elle n'y a pas manqué, et c'est par là que ce conglomérat, d'abord graveleux (excepté peut-être quand il reposait directement sur les dièves), serait devenu l'argile à silex de la Thiérache.

J'arrive maintenant à l'origine de l'argile à silex. Je n'en dirai qu'un mot : c'est que la théorie de M. Gosselet, fondée sur la pénétration des eaux pluviales à travers des formations entièrement perméables, me paraît en désaccord formel avec ce que l'observation nous apprend sur le Pays de Caux. Dans ce pays, la terre classique de l'argile à silex, il est de toute évidence que cette argile, caractérisée par ses couleurs rutilantes, a été faite, tant aux dépens de la craie (et peut-être d'un conglomérat qui la recouvrait), qu'aux dépens d'une *nappe continue d'argile plastique* rouge et violette, qui a recouvert autrefois toute la Seine-Inférieure. De nombreux lambeaux de cette argile sont encore bien visibles; celui de Mélamare, près Bolbec, est en place et exploité pour poteries. Une foule d'autres s'observent dans les poches effondrées, en compagnie des sables et grès éocènes du même âge. Comment donc parler de perméabilité quand

une nappe continue d'argile recouvrait ainsi toute la contrée ?

Est-ce à dire que je prétende avoir entrevu, d'une manière très-claire, le mode de formation de l'argile à silex ? Assurément non ; mais il m'est impossible, ou tout au moins bien difficile, d'attribuer à l'eau de pluie, filtrant à travers des terrains perméables, la puissance de creuser dans la craie des poches de trente à quarante mètres, comme celles du Pays de Caux, séparées, quelquefois, les unes des autres, par de simples piliers, sans épaisseur, preuve manifeste que des érosions antérieures ne sont pour rien dans cette disposition. Tout cela me paraît nécessiter l'intervention d'agents plus actifs que ceux que nous voyons à l'œuvre de nos jours et voilà pourquoi, remarquant une coïncidence manifeste, en Normandie, entre le phénomène des failles et le développement des poches avec effondrements, j'avais été conduit à établir entre ces deux ordres de faits un rapprochement que les observations de M. Gosselet ne me semblent pas avoir détruit.

M. **Gosselet** attendra pour répondre à M. de Lapparent la publication d'une note plus détaillée que son savant contradicteur a lue il y a quelques jours à la Société géologique de France.

M. Charles Barrois lit la note suivante :

Note sur les **Alluvions** *de la* **Serre** (*Aisne*)

par le Dr **Charles Barrois.**

La Serre est une rivière dont le cours a environ 100 kilomètres ; sa source est dans les Ardennes, et elle passe par 4 chefs-lieux de canton du département de l'Aisne,

Rozoy, Montcornet, Marle, Crécy, avant de se jeter dans l'Oise, rive gauche, dans les vastes prairies de La Fère. Ses principaux tributaires sont le Vilpion, la Brune, le Hurtaut, et la Souche.

Les alluvions de ce cours d'eau ont été étudiées par d'Archiac (1) comme celles des autres rivières du département de l'Aisne. La Serre dépose dans ses grandes crûes un limon dont l'épaisseur totale n'a pas moins de 7 mètres entre Assy et La Fère (2). En remontant le cours de la Serre, l'alluvion moderne diminue, et de Mortiers à Marle la rivière coule sur le dépôt de cailloux diluviens. Son lit est très peu profond et les berges montrent partout l'alluvion récente reposant sur les cailloux; au dessous de Crécy, au contraire, la rivière est fort encaissée et son lit est entièrement creusé dans l'alluvion moderne qui parait être formée aux dépens de l'alluvion ancienne argilo-sableuse.

« Le dépôt de cailloux roulés (quaternaire) de la vallée de la Serre renferme, d'après d'Archiac (3), outre les silex et les fragments de craie qui à la vérité, en forment la plus grande partie, des éléments étrangers aux terrains que parcourt aujourd'hui cette rivière. Ce sont d'abord les fragments de roches et les coquilles tertiaires qu'on ne trouve en place qu'à trois lieues au Sud et qui n'ont pu y être amenés par aucun des cours d'eau actuels, et ensuite des cailloux de quartz dont le gisement était sans doute beaucoup plus au N.-E. que le plateau de la Férée, où cette rivière prend sa source. On pourrait donc en conclure que les eaux qui les ont apportés étaient *au moins à 123 mètres* au dessus de son niveau actuel à Rozoy. La conséquence serait la même si l'on supposait qu'ils ont suivi le cours du Vilpion ou de ses autres affluents. »

(1) D'Archiac; l'Aisne, Mém. soc. géol. de France.
(2) D'Archiac, Description de l'Aisne, p. 87.
(3) D'Archiac, Description de l'Aisne, p. 63.

L'étude détaillée que j'ai faite de cette région m'empêche d'admettre une semblable supposition : je ne crois pas que les eaux de la Serre se soient jamais élevées à 123 mètres au dessus de leur niveau actuel à Rozoy, c'est-à-dire à l'altitude de 262 mètres. J'ai montré dans une note précédente que la Souche s'était élevée à 50 mètres au dessus de son niveau actuel, la Serre a laissé des alluvions anciennes jusqu'à 40 mètres près la ferme de Dormicourt ; au Vilpion se rattachent les cailloux roulés de Chevennes, qui sont à 45 mètres au dessus du niveau de la rivière. Je ne crois pas qu'il y ait de dépôt diluvien dans cette région à plus de 40 ou 50 mètres au dessus du niveau actuel des cours d'eau voisins ; cette manière de voir serait du reste plus conforme aux observations générales faites par M. Belgrand dans ce bassin de la Seine (1) : « Les lambeaux des terrains quaternaires dans les vallées, se trouvent jusqu'à 15, 20, 30, et même jusqu'à 50 mètres au dessus du niveau des eaux actuelles. » — Il convient toutefois de se rappeler ici (2) que les altitudes atteintes par les eaux de l'époque quaternaire, ne sont pas dues à des cours d'eau comparables à ceux qui rempliraient les vallées actuelles, puisque ces vallées n'étaient à l'origine que de faibles dépressions des plateaux : l'approfondissement graduel des vallées, a contribué pour beaucoup dans la diminution en étendue superficielle et en altitude, des eaux qui y circulent.

Je décrirai dans cette note les principaux caractères du terrain diluvien de la vallée de la Serre, en remontant le cours des rivières pour reconnaître l'origine des différentes roches trouvées dans les alluvions. Les éléments dominants de ce diluvium, sont comme pour les autres rivières de

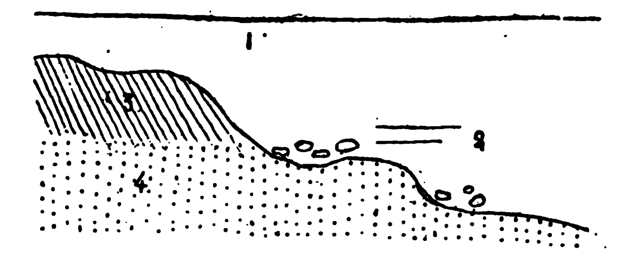
---

(1) Belgrand : la Seine, Paris 1872, p. 83.

(2) Lodin : Du mode de formation des terrains superficiels. Bull. Soc. Linnéenne de Normandie, 3e Sér , T. 2, 1878, p. 5.

Picardie qui coulent sur l'argile à silex, des silex remaniés et roulés, alternant avec des lits de sable grossier; il y a en outre des fragments de craie, de grès tertiaire, des roches et des fossiles du calcaire grossier, et des galets parfaitement arrondis de quartz. On exploite ces cailloux à la gare même de Mortiers, ainsi qu'à Voyenne où MM. Papillon et Rogine ont trouvé *Elephas primigenius;* les cailloux ne constituent pas toutefois la formation diluvienne la plus ancienne de ce district; on en a la preuve en suivant la route de Dercy à Erlon, qui est à un niveau plus élevé que les graviers que je viens de citer. On voit la coupe suivante à la limite de ces deux communes.

Coupe de Dercy.



1 Limon jaune ordinaire, de lavage.
2. Limon jaune ordinaire, avec quelques silex brisés.
3. Apparence de stratification.
4. Argile rougeâtre avec silex brisés, silex roulés, et quelques galets de quartz blanc (base de l'ergeron).

Dans le chemin creux, au N. de Dercy, il y a de la grève crayeuse à la base du limon. Il faut sans doute aussi rapporter à la même formation les cailloux brisés de silex, de jaspe, et les galets de quartz qui sont abondants dans les

ravins, près du bois du Baty. Ces cailloux de silex et ces galets de quartz que l'on trouve à la base du limon rappellent « les galets diluviens qui s'observent souvent remaniés à la base de l'Ergeron », d'après MM. Vanden Broeck et Rutot (1); nous devons noter qu'ils ne se trouvent dans cette région qu'au voisinage des *Outliers* Landéniens, où l'on voit en place et déjà roulés les galets signalés ici à la base du limon. L'origine de ces galets est donc essentiellement différente de celle des *vrais galets diluviens*, roulés dans les vallées par les eaux sauvages.

De Voyenne à Marle, on suit le Diluvium des vallées, formé par les eaux sauvages de MM. Vanden Broeck et Rutot; il y a de nombreuses exploitations de ces silex pour les routes à Montigny-sous-Marle. A l'ouest, dans le bois de la ferme d'Haudreville, et à 12 mètres au dessus du niveau de la vallée, il y a de grandes exploitations de silex diluviens; les tranchées ouvertes à 5 et 6 mètres de profondeur montrent des alternances de lits irréguliers de sable argileux, et de cailloux brisés et roulés; la plupart sont des silex, mais on y trouve en outre des roches tertiaires et des galets de quartz. En remontant la Serre, les affleurements diluviens deviennent plus rares, car ils sont recouverts par des dépôts récents; près la ferme Dormicourt, le Diluvium s'élève jusqu'à 40 mètres: MM. Papillon et Rogine y ont trouvé *Elephas primigenius*. A Sechelles, près du moulin, exploitation de silex roulés diluviens. Dans le ravin de Dolignon, au N.-O. du village, on exploite encore des silex analogues. Aux Molineaux, près de Raillimont, autres exploitations du même genre; avec les silex de la craie qui constituent la plus grande partie de cette formation, on trouve des blocs de grès Landénien, très durs, analogues à ceux qu'on voit en place

(1) Vanden Broeck et Rutot. Les phénomènes post-tertiaires, Annal. de la Soc. Géol. du Nord, T, VII.

sur de nombreux plateaux des environs. Au S.-E. de Grandrieux, vers Mainbresson, exploitation de cailloux diluviens, silex roulés, fragments de gaize, et rares galets quarzeux empâtés dans une argile sableuse, grossière, renfermant de nombreux grains de glauconie.

En remontant le cours du Hurtaut, affluent de la Serre, on trouve des dépôts de cailloux quaternaires analogues à ceux de la Serre, dans les ravins au N.-O de Berlise, ainsi qu'à Fraillicourt. Au sud de Fraillicourt, il y a au dessus de l'argile à silex (éocène), qu'elle enlève parfois, une autre formation diluvienne, épaisse de 1 à 2 mètres, et consistant en une argile blanchâtre, avec quelques points de glauconie, petits fragments de craie et de silex brisés, patinés. On trouve la même formation au sud de la Maison Rouge, commune de Wadimont.

Au N. de Fraillicourt, le limon qui recouvre les sablières Landéniennes montre à sa partie inférieure comme à Dercy, des galets roulés de silex. On en a un exemple dans le n° 3 de la coupe suivante prise à 2 kil. au N. de Fraillicourt :

1	Limon argileux rouge	1m
2	Limon calcaro-sableux, devenant de plus en plus sableux à la base	2m
3.	Galets de quartz roulés, formant un petit lit.	
4.	Sable blanc (Landénien supr) rubané de veines brunes.	

La constance du gisement de ces galets roulés de silex et de quartz (n° 3), à la base du limon du Nord de la France lorsque celui-ci repose sur des formations tertiaires, m'empêche de les regarder avec MM. Vanden Broeck et Rutot comme des *galets diluviens*, *témoins remaniés* de nouveaux affouillements du sol par une inondation croissante. Ces galets roulés ne sont pour moi qu'une des nombreuses preuves à l'appui de ce fait remarquable, qu'il existe

des relations intimes entre la composition de l'Ergeron et celle des couches qu'il recouvre : que ce manteau uniforme d'Ergeron ne présente pas les mêmes caractères, dans le département des Ardennes par exemple, sur les terrains tertiaires, sur les terrains crétacés, ou sur les terrains oolitiques.

La rivière de la Malacquise qui est la continuation du Hurtaut, coule sur la Craie inférieure, le Gault, et le Callovien. Les éléments dominants de ses alluvions sont les silex dérivés de l'argile à silex, des nodules de phosphate de chaux, de quartz, et des fragments de grès : cette formation diluvienne a une extension considérable sur le territoire de Saint-Jean-aux-Bois, à l'est de la Petite-Picardie. C'est dans la grande Forêt de Signy que se trouvent les affluents les plus élevés de la rivière ; j'ai pu relever un certain nombre de coupes dans cette forêt, grâce au concours de M. Gérard, garde général des Forêts, qui voulut bien m'y servir de guide. Le ruisseau de la Fontaine-Rouge montre sur ses rives quelques cailloux diluviens, il en est de même des ruisseaux situés à l'est de Maranwez, où j'ai relevé la coupe suivante dans une nouvelle tranchée du chemin du curé, au point dit « la passe du curé » :

1. Limon brun marneux (limon de lavage)	1m50
2. Argile sableuse à gros grains de glauconie, avec silex brisés et galets de quartz.	0m50
3. Marne grisâtre, profondément ravinée (callovien).	

Dans le chemin des Neufs-Prés, marne gris-blanchâtre, avec glauconie ; les tranchées ouvertes pour établir le Pont des Neuf-Prés ont montré 1m50 de cette même marne gris-blanchâtre, sous laquelle il y avait un lit de silex roulés diluviens et de galets de quartz : M. Gérard y a trouvé des *micraster breviporus* en silex, des éponges de la craie silicifiées, et des ossements de cheval.

Au S.-O. de la Guinguette, vers la Canogne, sable argileux glauconieux, difficile à distinguer à première vue des formations crétacées environnantes, mais qui contient de nombreux éclats de silex patinés et arrondis, et des galets de quartz.

On ne peut terminer cet examen des dépôts des cours d'eau de la Forêt de Signy, sans dire quelques mots du phénomène particulier que l'on observe généralement à leur source, et qui leur a valu dans le pays le nom de Fontaines-Rouges. Ces fontaines jouissent d'une certaine notoriété dans le pays; telle est la Fontaine-Rouge qui se trouve dans la grande Forêt de Signy, à la côte 236, près de la Vierge Cayase, et la Fontaine-Rouge qui se trouve au N.-O. du bois de la Férée : les eaux en sont assez limpides, tandis que les feuilles et les branchages qui tombent dans leur bassin se recouvrent d'une épaisse couche ocreuse. L'explication de ces faits est bien facile quand on prend en considération la composition des terrains dans lesquels circulent ces eaux avant de couler à la surface du sol ; ils contiennent tous en abondance des grains de glauconie. Cette glauconie composée essentiellement de silice, de protoxyde de fer et d'un peu de potasse, d'alumine et de magnésie, est décomposée dans le sol sous l'action continue des eaux pluviales chargées d'acide carbonique qui s'y infiltrent : l'acide carbonique s'unit aux bases et l'acide silicique devient libre. Le carbonate de protoxyde de fer arrive en dissolution à la surface du sol dans les eaux de la source, grâce à l'acide carbonique libre que ces eaux renferment, mais ce fer se dépose bientôt après son arrivée au dehors à l'état de limonite. Ce dépôt est dû à deux causes : d'abord à l'action de l'air sur l'eau courante de la source, d'où résulte une perte d'acide carbonique et une absorption d'oxigène par les carbonates ; et ensuite à l'action des plantes qui vivent dans le ruisseau, elles absorbent aussi de l'acide carbonique et dégagent de l'oxygène. C'est par ces moyens que le carbonate ferreux est rapidement décomposé,

et que le fer à l'état d'oxyde brun vient revêtir d'une couche continue les plantes, les pierres, et jusqu'aux rives des cours d'eau appelés Fontaines-Rouges dans les Forêts de Signy.

Le Vilpion, affluent de la Serre, a un cours moins long que les rivières précédentes, il coule constamment sur la craie et dans une région où l'argile à silex est très développée ; aussi ses alluvions anciennes sont-elles très puissantes, et les silex y dominent de beaucoup. Il y a des exploitations de ces graviers diluviens dans les ravins entre Montigny et Rogny ; il y en a d'importantes dans le village même de Rogny, près le ruisseau, les silex alternent avec des lits de sable grossier brun, il y a beaucoup moins de galets de craie que dans les graviers de la route de Montigny. Près de Rogny, la Brune vient se réunir au Vilpion ; on observe bien le Diluvium des vallées dans le bassin de cette rivière à Prisces, il y est formé par des silex roulés, des fragments de craie et du sable grossier ; on l'observe encore dans les ravins à l'E. et à l'O. de Dagny, au N. de Morgny-en-Thiérache, où j'ai trouvé des ossements de *Bos primigenius*, et au S.-O. d'Iviers.

Au Vilpion, il faut rattacher le petit ruisseau de Marfontaine, dont la source se trouve actuellement dans le bois de ce nom; il était à l'époque quaternaire plus important que de nos jours, car son cours est non seulement jalonné par des débris diluviens à travers le bois de Marfontaine, mais on les suit bien au delà jusqu'à Chevennes et Lemé. Les gravières de Chevennes ont fourni à MM. Papillon et Rogine une magnifique série de silex taillés et d'ossements quaternaires : *Ursus spelæus*, *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos primigenius*. Voici la coupe des ravins de Chevennes :

1. Limon fin, jaune, stratifié.	1m
2. Limon plus brun, non stratifié	1m
3. Silex diluviens, roulés, et lits irréguliers de sable grossier argileux, ossements, pierres taillées . . .	2m

Les alluvions du Vilpion et de ses affluents ont été trop bien étudiées par MM. Papillon et Rogine (1) pour qu'il soit nécessaire d'insister davantage sur ce sujet : les alluvions modernes sont assez développées ; le terrain diluvien affleure encore à Cambron, où ces géologues ont trouvé un squelette d'Éléphant presque entier.

Les ruisseaux de Lemé, Chevennes, Marfontaine, Voulpaix, qui se rendent dans le Vilpion, expliquent facilement la présence des galets et fossiles tertiaires dans les alluvions de la Serre, sans que l'on doive recourir à des changements de niveau de 123 mètres ; en effet les collines comprises entre Lemé et Voulpaix sont couronnées d'Outliers de sables tertiaires (Landénien), contenant des lits de galets roulés, de silex et de quartz ; à leur sommet se trouvent des fragments de grès à Nummulites. (2)

Conclusion : Tous les éléments du Diluvium de la vallée de la Serre se retrouvent donc dans le bassin actuel de cette rivière, et on ne doit pas admettre le changement de niveau de 123 mètres proposé par d'Archiac ; les eaux de la Serre à l'époque quaternaire n'étaient guère à plus de 45 mètres au dessus de leur niveau actuel, altitude où se trouvent encore des formations diluviennes dans cette vallée.

---

(1) F. Rogine : Note sur la géologie de la Thiérache, La Thiérache, 2e vol. 1872, p. 92 On doit pourtant rapporter les graviers de la Reinette au terrain Aachénien.

Papillon : La ligne du chemin de fer dans l'arrondissement de Vervins, Journal de Vervins, 1868-69.

(2) Gosselet : Bull soc. géol de France, 3e sér. T. 2. p. 51.

De Lapparent : Bull. soc. géol. de France, 3e sér. T. 2, p. 134. 1874.

Rogine : Notes sur la géologie de la Thiérache, La Thiérache, 2e vol. 1872, p. 121.

Ch. Barrois : Ann. soc. géol. du Nord, T. 5, 1878, p, 346.

M. Gosselet dépose de la part de M. **Rutot** une communication sur une coupe observée à Frameries. La Société donne acte de ce dépôt et décide que la lecture de la note sera reportée à la séance suivante.

Séance du 18 Décembre 1879.

Le Secrétaire lit la note suivante :

Note sur une coupe de terrain
observée dans la **Gare de Frameries** *près Mons (Belgique)*

Par **A. Rutot.**

Pl. II.

Dans ces derniers temps, l'argile à silex a fait l'objet de nombreuses et intéressantes études à la Société géologique du Nord.

Ayant eu récemment l'occasion de visiter les travaux considérables que la Compagnie du Nord-Belge fait exécuter en ce moment pour l'agrandissement de la gare de Frameries, près Mons, j'ai observé dans toute sa fraîcheur une coupe que j'ai cru utile de faire connaitre à la Société.

Pour préciser, au point de vue géologique, l'emplacement de la tranchée dont il est question, j'ai figuré dans la planche qui accompagne cette note, une coupe allant de Mons à Frameries.

Ainsi qu'on peut le voir, la gare de Frameries se trouve au sommet d'un monticule; et entre la tranchée et la ville de Mons, on rencontre une très belle série de couches tertiaires et crétacées, qui se présente comme suit en partant de la plus récente :

Paniselien. (Au mont Panisel).
Sable yprésien à *Nummulites planulata*. (Mont Panisel).
Argile ypresienne. (Mont Panisel et Eribus).
Sables glauconifères landéniens.
Calcaire de Mons à grands Cerithes.
Tuffeau de Maestricht.
Poudingue de la Malogne.
Craie brune de Ciply.
Craie blanche.
Craie grise.
Rabots.
Fortes toises et dièves.

Toutes ces couches, tertiaires et crétacées, sont assez fortement inclinées vers le Nord et l'on reconnait d'après leur disposition, que la tranchée de Frameries doit se trouver sur l'affleurement des *rabots*.

La longueur totale de la tranchée est d'environ 800 mètres, nous allons donner ci-après la description détaillée des diverses couches qui s'y rencontrent en commençant par le bas :

Couche N° 7. (Voir Pl. XIII vue d'ensemble de la tranchée). — Lit entièrement composé de gros silex, de volume considérable, irréguliers, visible sur 0m 60 à 0m 80 et suivant une allure sensiblement horizontale.

Ces silex sont d'un noir brunâtre à l'intérieur, leur surface est blanchâtre, ils sont entassés les uns sur les autres, sans ordre. Leur surface extérieure est comme corrodée et nettoyée, les aspérités sont intactes et ne présentent aucune trace d'usure par entraînement. Quelques silex sont brisés, mais tous les fragments se trouvent réunis au complet. Les interstices entre les blocs sont absolument vides, sauf pour la partie la plus supérieure du banc, où les silex les plus élevés sont reliés entr'eux par un sable siliceux, blanchâtre, durci et adhérent.

Couche N° 6. — Bande d'argile fine, grise-verdâtre, très compacte et très plastique quand elle est humide, subissant un fort retrait et se fendillant en petits feuillets courts lorsqu'elle est sèche. Toute la masse semble très pure et homogène, cependant on aperçoit disséminés, de petits amas calcaires blanchâtres, en concrétions pulvérulentes ou tapissant des fentes.

La partie inférieure de cette argile se moule fidèlement sur le lit de silex sur lequel elle repose et en suit toutes les aspérités, elle n'est arrêtée dans sa descente que par le sable agglutiné qui cimente les premiers silex. Cette argile ne renferme aucune trace de débris organiques.

Couche N° 5. — La couche 5 n'est pas une couche à proprement parler, elle n'est que la partie inférieure d'un ensemble comprenant les lits indiqués sous les N°s 5, 4 et 3. Le contact de la couche 5 avec la précédente est net et indique d'une manière évidente un ravinement. Cette ligne de contact est ondulée, au point qu'en beaucoup d'endroits l'argile verte sous-jacente est réduite à une très faible épaisseur et même complètement enlevée.

La couche 5 n'a guère que 0,10 à 0,15 d'épaisseur, elle est constituée par un sable grossier blanchâtre, empâtant des cailloux roulés de nature très diverses.

Les uns sont formés de marnes crétacées durcies, les autres sont en silex rouge, translucide, d'autres encore sont en calcaire (probablement dévonien) altéré et blanchi. Quant au volume de ces cailloux qui, en général sont imparfaitement roulés, il est ordinairement assez réduit et ne dépasse guère celui d'une petite noix.

Couche N° 4. — A 0^{m} 10 ou 0^{m} 15 du contact des couches 5 et 6, apparaissent de gros silex de même nature que ceux qui composent la couche 7, mais généralement plus petits et formés de fragments de ceux-ci.

Ces fragments sont anguleux, les angles et les arêtes ne paraissent pas émoussées, quoique portant en certaines places des traces d'éclats produits par des chocs.

Ils sont disposés irrègulièrement dans une masse sableuse dont le tiers inférieur est blanchâtre, et n'est que la continuation de la couche 5, dont les deux tiers supérieurs se chargent de glauconie jusqu'à devenir rapidement d'un vert foncé. Dans ces conditions la surface extérieure des fragments de silex empâtés prennent également une teinte verdâtre. Le banc de silex qui constitue la couche 4 a en moyenne 0,80 d'épaisseur.

Couche N° 3. — Au dessus du lit de silex fragmentaire dont il vient d'être question, se continue à l'état pur le sable glauconifère qui en empâtait la partie supérieure.

Ce sable est d'un beau vert foncé, très glauconifère, et m'a paru dépourvu de fossiles, il n'est du reste visible qu'en certains points de la tranchée, car le plus souvent il a été raviné profondément et même totalement enlevé par le phénomène qui a provoqué la formation du dépôt supérieur.

Partout où l'on pouvait l'observer, le sable vert était homogène et ne présentait aucune apparence de stratification.

Couche N° 2. — Le contact des couches 2 et 3 indique, comme nous venons de le dire, un ravinement considérable; tout le long de ce contact qui est très net, on aperçoit une ligne de cailloux de silex roulés, semblables à ceux qui caractérisent partout en Belgique la base du diluvium. Au dessus de ce lit de cailloux, se développe sur une épaisseur très variable, mais qui, vers le milieu de la tranchée pouvait atteindre 4 à 5 mètres, un limon très argileux, compact, constitué par des strates ondulées d'une façon assez irrégulière et diversement colorées.

La masse inférieure, la plus épaisse et la plus homogène, se présente sous forme d'une argile verdâtre claire, zonée

de lignes rougeâtres ou panachée de points bruns ou noirs, ligniteux ou manganesifères.

Dans la masse supérieure, on aperçoit des traînées blanchâtres, minces, paraissant plus sableuses, et l'ensemble prend une teinte brunâtre ou rousse, plus ou moins régulièrement disposée.

Couche N° 1. — Enfin, au dessus du limon précédent et le ravinant nettement, vient s'étendre le manteau d'ergeron, épais de 4 à 5 mètres et plus peut être dans les parties basses de la tranchée; réduit à moins d'un mètre dans les parties élevées, et présentant tous ses caractères les plus évidents comme couleur, composition chimique, etc.

Tout naturellement, la surface de cet ergeron, modifiée par les infiltrations superficielles et dépouillé ainsi de son calcaire, s'est tranformée sur une épaisseur à peu près constante d'un mètre, en ce que l'on appelle vulgairement en Belgique « *terre à briques* ».

Il ne m'a pas été possible de voir d'une manière certaine si le contact de l'ergeron N° 1 avec le limon argileux panaché N° 2, présentait des cailloux roulés, ainsi que cela existe généralement Je n'ai pu approcher suffisamment de ce contact à cause de la verticalité des talus et de la hauteur à laquelle s'opérait le contact. il m'a cependant semblé voir quelques rares silex disséminés le long de la ligne de ravinement.

Telle est la composition détaillée de la coupe de Frameries, il me reste maintenant à donner quelques appréciations concernant l'âge des différentes couches reconnues.

En ce qui concerne les couches N° 7 et 6, je crois qu'il ne se présente aucune difficulté. Nous sommes en présence d'un affleurement des *rabots* soumis aux influences des infiltrations superficielles, dont toutes les parties calcaires

ont été dissoutes et dont il ne reste qu'un lit d'argile au lieu de marne et un amas de silex à interstices vides, en place de parties calcaires qui primitivement les cimentaient.

L'ensemble des couches 7 et 6 rappelle l'*argile à silex* qui a fait l'objet de si consciencieuses études de la part de nos confrères de Lille, et je crois qu'il y a lieu d'assimiler ces couches à l'*argile à silex*. Les caractères et la nature des roches ne sont cependant pas identiques, mais il est à remarquer que les matières premières, c'est-à-dire les couches primitives qui ont servi à la formation de l'*argile à silex* proprement dite d'une part, et notre lit de Frameries de l'autre, ne sont pas les mêmes.

L'argile à silex proprement dite a surtout été formée aux dépens de la craie blanche, dont la nature diffère sensiblement de celle de la roche connue des mineurs sous le nom de *rabots* et qui, du reste, est plus ancienne.

Quoiqu'il en soit, les *rabots* ayant été modifiés *sur place* et transformés ainsi peu à peu en une variété particulière d'*argile à silex*, il convient de prendre pour âge du dépôt l'âge de la roche normale primitive, en conséquence on doit considérer nos couches 6 et 7 comme rentrant dans la série crétacée, entre la craie grise qui les surmonte et les *Dièves* et *Fortes-toises* qui suivent.

Passons maintenant aux couches 3, 4 et 5 de la tranchée.

J'ai d'abord hésité sur l'âge de ces couches qui se relient intimement entre elles et forment un ensemble continu. J'avais cru devoir en faire du quaternaire inférieur, mais une étude plus attentive m'a mis d'accord avec M. l'Ingénieur E. Dejaer, et nous sommes d'avis que l'ensemble des strates 3, 4 et 5 représente le Landénien inférieur, réduit ici à sa base.

Ce qui m'a confirmé dans cette manière de voir, c'est l'existence du Landénien inférieur en place sur tout le

7

plateau et bien visible dans divers chemins creux, notamment vers Quévy-le-Grand.

La seule différence consiste en ce que dans ces parages, le Landénien ne repose plus sur les *rabots*, mais sur les *Dièves* et les *Fortes-toises* dont l'affleurement ne fournit plus de silex.

Du reste, l'homogénéité du sable et sa pureté constituaient un indice suffisant, démontrant qu'on ne pouvait être en présence d'un remaniement quaternaire.

L'ensemble des couches 3, 4 et 5 représente donc la base du Landénien inférieur.

Ce qui m'a été d'un grand secours pour arriver à la précédente détermination, c'est la ligne de séparation nette, trouvée entre les couches 1 et 2 et que je n'avais pu voir pendant longtemps à cause de la manière dont s'exécutait le travail.

Depuis que les talus ont été bien aplanis, la séparation que je soupçonnais, mais qui m'avait échappée à cause de la constitution et de la couleur assez semblable des roches, est apparue nettement et je n'ai plus eu de difficulté à séparer l'*ergeron* bien caractérisé, des couches argileuses sous-jacentes.

Nul doute maintenant que ces couches de limon argileux zôné et panaché ne représentent le *diluvium inférieur*, ainsi que l'indique du reste le lit de cailloux de silex roulés qui en forme la base, et que les deux grandes divisions que nous avons si généralement retrouvées dans le quaternaire, n'existent encore ici très bien représentées.

La seule observation que nous ayons à faire consiste en ce que d'ordinaire, dans nos plaines flamandes, où le sous-sol tertiaire est souvent sableux, le *diluvium inférieur* ou *ancien* est généralement constitué par des éléments sableux assez grossiers, arrachés aux couches sous-jacentes. Il est composé de sables paniseliens, bruxelliens, laekeniens,

wemmeliens, etc; remaniés, irrégulièrement stratifiés et traversés par des lits discontinus de galets ou par des veines ou lentilles d'argile provenant des strates argileuses de l'Ypresien, du Paniselien et du Wemmelien.

Sur le plateau élevé de Frameries, au contraire, le diluvium ancien a une constitution analogue à celle reconnue par M. Ladrière et ses collègues de Lille, aux couches quaternaires inférieures qui recouvrent une grande partie du département du Nord et qui sont elles-mêmes recouvertes soit par des limons divers sur les pentes, soit par l'*ergeron* proprement dit aux environs de la frontière, au nord de Lille, etc.

Le diluvium inférieur du plateau de Frameries a donc cette particularité commune avec le diluvium inférieur du département du Nord, qu'il est composé de limons argileux, stratifiés et panachés, au lieu d'être constitué principalement par des sables comme dans les Flandres.

J'ai été fort heureux de rencontrer à Frameries cette liaison des limons anciens de Picardie avec notre diluvium ancien, et cette découverte vient parfaitement à point pour mettre d'accord des observations exactes faites de part et d'autre et que l'on ne parvenait pas à relier, parce qu'on ne s'entendait pas sur les termes. En effet, nos collègues de Lille appelaient *ergeron* ce qui pour nous constituait le *diluvium ancien*; on conçoit que dans de pareilles conditions il y avait impossibilité de s'entendre.

Voici les premiers pas vers l'accord absolu, je crois que les derniers ne se feront pas attendre.

M. **Ladrière** fait les observations suivantes :

La communication de M. Rutot présente la question qui nous divise d'une manière toute nouvelle.

Il y a un mois, lorsqu'il nous avait fait le plaisir de venir

nous voir, il ne nous avait pas parlé du limon panaché, ni de son diluvium inférieur argileux de la tranchée de Frameries ; à cette époque il désignait encore, je crois, tous ces limons sous le titre d'*Ergeron*, que M. Cornet leur avait donné.

En effet, MM. Cornet et Briart ont, les premiers, en 1869, appliqué à la partie inférieure du limon le nom d'Ergeron, peut-être ont-ils confondu sous ce titre du limon ancien et du limon récent, mais là n'est pas la question.

M. Gosselet, en 1865, dans sa Géologie du Cambrésis, s'était servi du nom de Loess pour le même terrain ; plus tard, il adopta celui d'Ergeron en l'entendant dans le sens que lui donnaient MM. Cornet et Briart, et c'est aussi le sens que nous avons jusqu'ici attaché à ce mot.

On ne peut, je crois, le prendre dans une acception différente; il faut, ou l'abandonner, ou s'en servir pour désigner tout le quaternaire ancien, graveleux, argileux ou sableux, y compris la terre à briques des plateaux ; je préfère la première détermination et je crois que l'on peut donner à tout l'ensemble des couches quaternaires antérieures à l'approfondissement des vallées le nom de *quaternaire ancien*.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Notes sur les **sables tertiaires** *du* **plateau de l'Ardenne,**

par M. **Gosselet**.

On admet généralement que le terrain silurien de l'Ardenne, entre Hirson et Louette-Saint-Pierre, était émergé dès l'époque dévonienne et qu'il n'a pas été recouvert par les mers successives. En effet, à Mondrepuits, à l'extrémité

orientale de ce plateau silurien, on trouve les traces des rivages dévonien, jurassique et crétacé, sous forme de trois poudingues, qu'on distinguerait difficilement l'un de l'autre, si on ne pouvait voir leurs rapports avec les roches fossilifères voisines.

A Mondrepuits même, le poudingue gédinien repose en stratification discordante sur les tranches des schistes siluriens; la mer dévonienne était au N.-O. et son rivage se dirigeait de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O.

A 3 kilomètres, au S., au Petit-Loudier, le poudingue liasien constitue également des bancs presqu'horizontaux, directement superposés aux schistes siluriens fortement redressés. La mer jurassique était au S.-O. et son rivage se dirigeait de E.-S.-E. à l'O.-N.-O., formant avec le rivage dévonien un angle aigu dans lequel est compris le plateau silurien de l'Ardenne.

A 4 kilomètres au S.-E. de Mondrepuits, près de Blangy, MM. Papillon et Rogine ont signalé dans les tranchées du chemin de fer, au dessus des schistes siluriens, des bancs horizontaux de poudingue que M. Ch. Barrois (1) a rapportés à l'Aptien. La mer crétacée s'étendait à l'O. et au S.-O. et son rivage décrivait une courbe d'un quart de cercle, à peu près à l'endroit où est maintenant Hirson.

On pouvait présumer que ce qui s'était passé pour les mers dévonienne et crétacée, avait aussi dû se produire à l'époque tertiaire. Tous les géologues en avaient jugé ainsi. Que l'on jette les yeux sur la carte géologique de Belgique, par Dumont, sur celle du département de l'Aisne, par d'Archiac, ou sur celle du département des Ardennes par Sauvage et Buvignier, on voit que le plateau ardennais est libre de tout dépôt postérieur au silurien et que les terrains tertiaires, en particulier, s'arrêtent assez loin.

(1) Ann. Soc. géol. du Nord, v. p. 246.

Aussi M. Ch. Barrois a-t-il fait faire un grand progrès à la géologie de cette région en établissant [1] que la mer éocène s'est élevée sur les hauteurs de l'Ardenne et y a laissé des traces de ses sédiments.

L'exploration de l'Ardenne pour la carte géologique détaillée de la France m'a permis d'apporter de nouveaux faits à l'appui de cette thèse.

Les sables landéniens du terrain éocène s'avancent jusque près d'Hirson : à Quiquengrogne, vers le N.-O., et à Landouzy-la-Ville, vers le S.-O. A Hirson même les travaux du fort ont mis à découvert un lambeau de sable qui est peut-être éocène.

Le puits y a coupé les couches suivantes :

1	Limon.	0,40
2	Diluvium.	1,10
3	Limon rouge veiné de sable gris. . . .	1,50
4	Sable pur.	1,50
5	Gravier	0,50

Le sable nº 4 a tous les caractères du sable d'Ostricourt et la présence d'un gravier de silex en dessous ne suffit pas pour le classer dans le diluvium.

Le sable tertiaire ne s'observe pas à l'E. d'Hirson sur les terrains secondaires ; il y a été enlevé par les courants diluviens avec d'autant plus de facilité, que, reposant sur les couches argileuses du gault ou du lias, il a formé un niveau de sources et a dû glisser sur le flanc des collines. On pourrait peut-être rapporter au terrain tertiaire un sable que l'on voit à Blombay, près de Maubert-Fontaine, formant une éminence au sommet d'un escarpement de lias. Je l'ai visité avec M. Ch. Barrois et nous étions assez incertains sur son âge.

(1) Ann. Soc. géol. du Nord, VI, p. 366.

Mais si le sable a été enlevé, il n'en a pas été de même des parties plus solides, grès, poudingue ou galets, qui étaient mélangés au sable. M. Ch. Barrois les a retrouvés à l'état erratique sur toute cette région. Les galets de silex parfaitement arrondis sont particulièrement fréquents à la base du limon et, quand celui-ci manque, à la surface du sol.

Le sable déposé sur la surface des plateaux primaires de l'Ardenne, a mieux résisté aux agents diluviens. Je n'en ai pas trouvé dans la forêt de Saint-Michel; mais il est abondant à Signy-le-Petit et aux environs.

La sablière de Signy-le-Petit est située au hameau de la Croix-Colas. On y exploite un banc de sable fin, blanc ou jaune, épais de 2 à 3 mètres et recouvert par 1 à 2 mètres de limon avec galets.

A 500 mètres à l'O., sont les sablières du Pavillon (commune de La Neuville-aux-Joutes), dont voici la coupe :

Limon brun	0,80
Sable fin, jaune.	3
Gravier, grès, cailloux roulés de quartz, etc.	0,30
Sable blanc un peu plus gros.	1
Argile blanche.	

Des minerais de fer ont été exploités sous tout le plateau entre la Croix-Colas et le Pavillon ; leur coupe, donnée par Sauvage et Buvignier (1) fait connaître les couches inférieures aux précédentes.

Argile sableuse jaune avec tâches et infiltrations blanches (limon panaché).	4 à 5m
Sable de couleur jaune plus foncé.	
Lit de sable et d'argile sableuse	
Argile blanche à potiers	
Sable jaune	

(1) Géologie du départ. des Ardennes, p. 418.

Minerai en géodes. Petits cailloux du terrain ardoisier. .		
Sable avec lits d'argile		
Minerai	2 à 3m	
Sable		
Minerai		
Schiste ardoisier		

Le minerai de fer est donc subordonné au sable et il y a lieu de le rapporter au même âge. Cet âge serait diluvien pour Sauvage et Buvignier, mais je prouverai plus loin qu'en réalité il est tertiaire.

Dans une autre sablière de La Neuville-aux-Joutes, au hameau du Corps-de-Garde, j'ai fait creuser au fond d'une sablière. On en a ramené des silex pyromaques, de forme très irrégulière, non roulés, mais profondément altérés; quelques-uns atteignent la grosseur de la tête; ils forment une couche dont je n'ai pu apprécier l'épaisseur, mais ils sont serrés les uns contre les autres.

Le sable du Corps-de-Garde est isolé de tous côtés. A 200 mètres au N.-O., sur la route de la forge Philippe, un puits construit pour une briqueterie, est descendu à 12 mètres sans rencontrer de sable Un peu au S., dans le hameau de Rouge-Ventre, les puits ont aussi 10 mètres et ne traversent pas de sable; enfin, à l'E., on voit affleurer les schistes à quelques mètres de la sablière, sur la pente, vers la rivière.

A Brognon, à l'entrée du chemin qui va à la forge Philippe, on a ouvert une petite sablière dans du sable rouge avec grès ferrugineux.

A Eteignères, entre Signy-le Petit et Maubert-Fontaine, il y a aussi une sablière très intéressante; elle est située dans le village, à 100 mètres de l'Eglise; le sable est fin dans le bas, gros et mélangé de silex à la partie supérieure. Ces silex, souvent fort volumineux, sont profondément altérés, presque complètement cachalonnés. C'est à peine si on peut

y trouver une partie intacte. Ils ne sont pas roulés, néanmoins ils sont dans l'intérieur du sable ; leur position est tout-à-fait analogue à celle des silex que j'ai mentionnés dans les environs de Maubeuge, à la partie inférieure du sable éocène.

On exploite du sable au nord d'Eteignères, au Bas-Taillis et sur le chemin de Beaulieu, dans le bois défriché.

Au N. d'Eteignères, on trouve un grand massif de sable qui s'étend sous le bois de Beaulieu, de Susanne, etc.. et sous les rièzes de Rocroi.

Il y a une carrière dans le bois de Beaulieu; dans le bois Susanne, j'ai observé un monticule de sable qui sert de retraite aux renards. Au hameau de la Grunerie, à l'extrémité de la forêt de Signy, le long du ruisseau, dès que l'on fait un trou de quelques décimètres, l'eau monte en entraînant du sable, et un peu plus loin du cours d'eau, on ouvre de petites sablières pour l'usage des habitants.

A la Loge-Rosette, près du bois Susanne, sur le territoire de Regnowez, un puits a atteint le sable à 4 mètres de profondeur. Entre la Loge-Rosette et la cense Dupont, un autre puits a traversé :

Limon.	2m
Sable	2
Limon argileux bleu, avec nombreux débris de schistes et de quarzites . .	5

Une sablière ouverte au S.-O. du village de Regnowez m'a présenté la coupe suivante :

Limon brunâtre.	0,50
Limon sableux, jaune, panaché, avec débris de grès ferrugineux à la base .	0,40 à 1m.
Sable jaune	1 à 2m.
Sable blanc avec concrétions ferrugineuses	5

L'eau empêche d'atteindre le fond du sable.

On a aussi reconnu ou même exploité le sable dans plusieurs points des Rièzes : à la cense Beauchamps, à la cense Meunier, au S. des censes Rouily, à la Patte-d'Oie. Ce dernier puits a traversé :

Argile jaune sans cailloux. . . . . . 6m.
Sable blanc.

Une sablière est ouverte à 1 kilomètre de la Patte-d'Oie, près de la cense Gallois, une autre, à 2 kilomètres, au S., contre la briqueterie Rose et contre la lisière voisine du bois des Potées.

Dans l'intérieur du bois des Potées, je n'ai pas trouvé de sable, mais le village de Sévigny-la-Forêt est construit sur une butte de sable ayant plus de 6 mètres d'épaisseur ; il repose sur une couche de galets de quartz blanc, semblables à ceux qui accompagnent aussi le sable dans les environs de Maubeuge. A Sévigny, le sable est fréquemment pénétré de limonite, qui l'a cimenté en un grès ferrugineux assez cohérent ; mais en outre, il y a un banc de grès blanc compacte, beaucoup plus dur et fort analogue au grès de Marlemont. Enfin, quelques affleurements et exploitations de sable existent à Bourg-Fidèle, entre Rocroi et le Tremblois. Je n'en connais pas plus loin à l'Est.

On le voit, le sable s'étend sous presque toutes les rièzes de Rocroi, à l'altitude de 370 m. ; mais il n'y est pas en couche continue, car, dans un grand nombre de puits, on ne l'a pas rencontré. Il y repose sur une couche d'argile bleue, remplie de débris de quarzites et de schistes. C'est une sorte de limon antérieur à l'âge tertiaire, et qui se laisse difficilement pénétrer par l'eau. Aussi cette argile forme-t-elle un niveau de sources d'où sortent une foule de ruisseaux qui se rendent les uns dans l'Oise, par le Gland, les autres dans

la Meuse,par la Sormonne et l'Eau-Noire. La ligne qui sépare le bassin hydrographique de la mer du Nord de celui de la Manche, passerait donc au milieu du plateau de Rocroi. Il est si peu indiqué que la carte d'état-major fait couler dans l'Oise des eaux qui vont à la Meuse.

Sur les hauteurs du territoire belge au nord de Regnowez et de la Grunerie, à Escourmont (propriété des Trappistes), à la Loge, on trouve aussi du sable qui repose sur le dévonien inférieur.

Ces sables étaient primitivement en relation de continuité d'une part avec ceux du plateau, d'autre part avec les sables de Seloignes, Bourlers, Momignies, Trélon, Fourmies, qui sont également tertiaires.

Sauvage et Buvignier ont évidemment connu les sables des environs de Rocroi, mais il les ont placés dans le terrain diluvien (1) sans en indiquer la raison.

Peut-être subirent-ils l'influence de d'Archiac, qui rangeait aussi dans ses alluvions anciennes les mêmes sables, situés dans le département de l'Aisne.

La situation des sables au même niveau, et sur les points les plus élevés du plateau, leur éloignement des cours d'eau, leurs relations avec les sables tertiaires des environs de Fourmies excluent cette hypothèse ; d'un autre côté, les sables du plateau de Rocroi ne sont pas antérieurs à l'époque tertiaire, puisqu'ils contiennent les silex pyromaques à Eteignières et à La Neuville-aux-Joutes.

La présence même de ces silex constitue un problème difficile à résoudre, car la craie à *Micraster breviporus*, dont ils proviennent, ne se voit que bien loin des rivages de l'Ardenne.

L'hypothèse qui se présente la première à l'esprit, c'est que la craie à silex a existé anciennement à Eteignières et à la

---

(1) Géologie des Ardennes, p. 415.

Neuville-aux-Joutes et qu'elle a été enlevée par dénudation ou ravinement.

Pour admettre que la craie à silex a existé sur l'Ardenne, une première difficulté se présente. Tous les étages crétacés dans l'est du bassin de Paris forment des ceintures concentriques, et les plus récents sont les plus intérieurs. Il faut donc, ou que la craie à *Micraster breviporus* ait dépassé beaucoup sur ce point les limites des autres assises, ou que le gault, le cénomanien et les dièves aient aussi existé sur le plateau des Ardennes, en même temps que la craie à *breviporus*. Plus on supposera que les dépôts crétacés ont été nombreux et épais sur le plateau de l'Ardenne, plus il sera difficile d'admettre qu'ils ont été complètement enlevés, sans qu'il en reste un lambeau en place.

Si le ravinement avait eu lieu à l'époque diluvienne, on retrouverait le terrain crétacé sous le sable, c'est ce qui n'a jamais lieu.

Donc la dénudation, si dénudation il y a, a dû se produire avant l'époque tertiaire. Encore peut-on s'étonner qu'elle ait été aussi complète, que les silex soient très localisés (Eteignères et La Neuville), et qu'on les trouve non pas à la base du sable, mais dans son intérieur, séparés du fond par plusieurs mètres de sable fin. On ne peut donc faire intervenir dans cette circonstance la théorie de dénudation aérienne, que j'invoquais pour expliquer l'argile à silex des environs de Vervins.

Les silex d'Éteignières ne sont pas remaniés sur place ; ils ont été apportés en même temps qu'il se faisait un dépôt de sable grossier succédant à une formation de sable fin. Cependant leur forme irrégulière, nullement arrondie, exclut l'idée qu'ils aient pu être roulés par les eaux sur une plage, en même temps que leur altération profonde et leur corrosion démontrent qu'ils sont restés longtemps exposés à l'air.

Ainsi, apport sans roulis, origine lointaine, exposition

préalable à l'air, telles sont les conditions auxquelles doit satisfaire l'hypothèse destinée à expliquer la présence des silex à Eteignières.

Voici celle qui me paraît la plus probable.

Le plateau ardennais constituait au commencement de l'époque éocène une plaine basse, voisine de la mer, où le vent amoncelait des dunes; au milieu de ces dunes, il y avait des marais, peut-être même des lacs, et les ruisseaux qui, descendant des parties les plus élevées du plateau, y amenaient le minerai de fer comme le font encore la fontaine de Laifour et bien d'autres ruisseaux de l'Ardenne. Telle serait l'origine des minerais de fer de Signy.

Plus tard, par suite peut-être d'un affaissement du sol, se produisit un formidable raz de marais venant du sud qui apporta à Eteignères des silex arrachés à l'argile à silex de Vervins, ou même enlevés à la surface du sol de certaines îles crayeuses qui pouvaient exister dans la mer tertiaire. Nous avons dans la nature actuelle de nombreux exemples de phénomènes analogues. Il est tout aussi facile à un flot envahissant une terre basse, peut-être déjà inférieure au niveau de la mer, d'y porter au loin quelques silex, que de transporter un vaisseau sur le flanc d'une montagne, comme cela s'est vu sur la côte du Chili.

J'ai dit que les sables de Riez de Rocroi atteignent une altitude 370^{m}, et qu'ils ne dépassent pas à l'E. la latitude de Rocroi. Je ne crois pas que le terrain tertiaire ait couvert les hauts plateaux de l'Ardenne.

Sauvage et Buvignier qui plaçaient les sables des environs de Rocroi (1) dans le terrain diluvien, y rattachaient les poudingues qu'ils avaient trouvés sur le plateau ardoisier des bois de Revin et de Fumai.

J'ai vu ces poudingues en place dans le bois de Revin, près

(1) Statistique minéralogique et géologique, p. 415.

du moulin. Ils forment un banc horizontal à 80^m environ au-dessus du niveau de la vallée ; je les considère comme un dépôt diluvien sans relation avec les sables tertiaires de Rocroi.

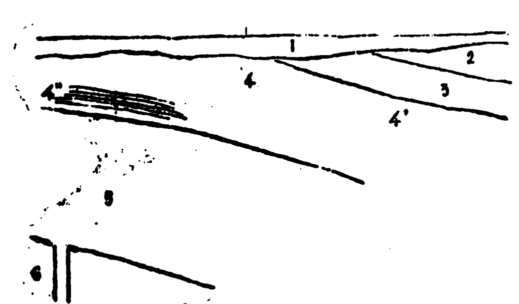
Si les sables éocènes ne se sont pas déposés sur les sommets de l'Ardenne, ils les ont contournés, car on les retrouve au nord, vers Givet.

Tout le plateau entre Foische, Doische et Vaucelles est couvert de petits galets blancs parfaitement arrondis. Au premier abord on pourrait se croire en présence d'un diluvium, et telle avait été ma première opinion. Je crus avoir affaire à un ancien lit de la Meuse. Mais lors du congrès préhistorique de Bruxelles, nous observâmes des galets semblables au Nord de Namur et Belgrand, à qui je les fis remarquer, me dit que jamais les fleuves ne roulaient de galets aussi sphériques, que c'étaient nécessairement une formation littorale, due, soit à un lac, soit à une mer.

La pensée me vint alors de rapporter les galets de quartz de Foische à un lambeau d'aachénien, d'autant mieux qu'en approchant de Givet, ils sont en relation avec les grès dont il va être question plus loin.

L'ouverture de carrières près de la cense de La Haye, à Hierges, a fourni des preuves en faveur de cette hypothèse.

Coupe de la Sablière de la Cense de La Haye.



1	Limon avec nombreux galets blanc . .	1 »
2	Argile réfractaire	1 »
3	Sable jaune.	1,50
4	Sable rouge panaché.	8 à 10 m.
4'	Sable blanc.	
4''	Sable bien stratifié, incl. 27° . . .	
5	Gros sable et galets, la plupart de quartz blancs, quelques uns de quartzite ardennais, traversés sur	6 »
6	Argile plastique jaune, traversée par un sondage sur une épaisseur de. . . .	8 »

Ces dépôts sont contenus dans une poche à la surface du calcaire dévonien.

A 500 mètres vers Foische, il y a eu anciennement une exploitation semblable ; entre les deux, on a tiré de la terre réfractaire n° 2.

Le plateau calcaire se prolonge jusqu'à Charlemont. Avant d'arriver à cette forteresse on voit à la surface du sol, près du signal d'Asfeld, de nombreux blocs siliceux parfois accompagnés de galets de quartz blancs. J'ai montré ces blocs à la Société géologique de France en 1863, sans oser me prononcer sur leur origine, le mode et l'époque de leur transport (1).

Depuis lors, en considérant l'abondance de ces blocs et leur localisation, j'ai abandonné l'idée de transport et trouvant des roches analogues associées aux sables aachéniens des environs de Matagne, je les ai aussi considérées comme un dépôt aachénien démantelé à l'époque diluvienne (2).

L'année suivante, M. Ch. Barrois rapporta ces dépôts au terrain éocène, en se basant sur l'analogie des grès d'Asfeld avec ceux de Marlemont (3). J'admets entièrement cette manière de voir.

(1) Bull. Soc. géol. de France, 2e Série, XX, p. 866, 1863.
(2) Ann. Soc. géol. du Nord, IV, p. 219, 222, 1877.
(3) Ann. Soc. géol. du Nord, V, p. 165, 1878. et T. VI, 1879.

Un autre gisement de sable se trouve à Fromelennes, à l'E. de Givet. Le sable est rouge ou jaune, sans stratification; il remplit une poche au milieu du calcaire, je crois qu'on doit aussi le rapporter au terrain tertiaire. Tout le long du bord nord de l'Ardenne, il existe des dépôts analogues. Le plus remarquable est celui qu'on trouve entre Forges, Bourlers et Bailieux, il se compose de poches irrégulières remplies de sable blanc, de galets de quarz, parfaitement arrondis, d'argile blanche et bigarrée et de minerai de fer. Il est tout-à-fait semblable à celui des environs de Givet et à ceux que j'ai signalés précédemment aux environs de Maubeuge.

A Fromelennes comme à Hierges, le sable est à l'altitude de 230m au-dessus du niveau de la mer, 100m environ plus bas qu'à Rocroi. Les mêmes sables sont à 230m aux environs de Trélon. Comme il est probable qu'ils se sont déposés au même niveau tout autour de l'Ardenne, nous pouvons présumer qu'à l'époque tertiaire le bord méridional de l'Ardenne était plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui, relativement au bord septentrional.

M. Ortlieb communique de la part de M. **Potier** les résultats de *deux sondages de* **Sandgatte**.

1er *Sondage*
à l'extrémité ouest du village de Sandgatte.

Profondeur.			Épaisseur.
1		Gazon	0,70
2	0,70	Sable terreux	0,20
3	0,90	» tourbeux gris-violacé	0,86
4	1,76	» blanc coulant	0,25
5	2,01	Tourbe (mal formée), poterie vernissée, coquilles d'eau douce	0,33
6	2,34	Sable gris-violacé avec quelques lits de glaises et coquilles marines (modioles)	0,74
7	3,08	Glaise sableuse	0,87

	Profondeur.		Épaisseur.
8	3,95	Petits galets roulés, mélangés de sable, argileux en haut, plus maigre en bas.	0,17
9	4,12	Glaise plastique, bleu-gris.	0,15
10	4,27	Tourbe compacte et cailloux roulés	0,47
11	4,74	Galets mélangés de sable gras vaseux.	1,25
12	5,99	Glaise verdâtre grasse	0,31
13	6,30	» sableuse avec silex et galets isolés, petits morceaux de craie	1,02
14	7,32	Glaise gris-clair, galets de silex, coquilles marines, sable gris, crayeux, morceaux de craie, quelques galets	0,88
15	8,20	Craie jaunâtre, remaniée avec sable blanc (calcaire), quelques silex roulés; reposant sur la craie en place	1,30
16	9,50	Craie turonienne	26,45
17	35,95	Craie de Rouen.	

2° *Sondage à la Ferme Mouron*, à 3 kilomètres de Sangatte vers Calais, fait par les ingénieurs anglais, non publié.

1		Limon, argile et tourbe noire.	0,90
2	0 90	Sable gris aquifère	14,60
3	15 50	Sable gris avec cailloux noirs roulés	1,50
4	17.00	Argile brune	0,60
5	17,60	Gravier	2,70
6	20,30	Sable (gris-clair)	0,30
7	20,60	Silex (l'indication du sondeur est simplement Flint.)	0,90
8	21,50	Craie en fragments	1,50
9	23,00	Craie dure à silex.	0,90
10	23,90	Craie blanche	57,60
11	81,50	Arrêt du sondage.	

M. **Ortlieb** ajoute que pour le premier de ces sondages, beaucoup mieux décrit que le second, on voit avec intérêt la succession des influences, tantôt terrestres, tantôt marines, qui ont présidé à la sédimentation et par conséquent les oscillations de notre plage depuis des temps presque récents, contemporains mêmes pour la partie supérieure.

. Ainsi, les couches 1 à 5 sont alternativement lacustres et côtières : leur ensemble mesure 2m34. Les numéros 6 à 9 sont marines : épaisseur 1m93. La couche 10 est lacustre : 0m47. — Les 3m46 qui suivent comprennent les nos 11 à 14 : origine marine. La craie remaniée mesure 1m30. En résumé, la craie en place a été atteinte à la profondeur de 9m50.

Dans le forage No 2, au contraire, la craie en place s'est trouvée à la profondeur plus notable de 23m, ce qui donne à l'ensemble des alluvions de la ferme Mouron 13m50 en plus d'épaisseur qu'au sondage de Sangatte. Ils sont compris, presqu'en entier sous le No 2 portant la désignation de sable gris aquifère.

En poursuivant la comparaison pour les dépôts inférieurs, on arrive facilement au tableau suivant qui résume les deux sondages que M. Potier a bien voulu présenter à notre Société.

Sondage de Sangatte.			*Sondage de la ferme Mouron.*	
1 Gazon. . . 2 à 10	4,74	=	1 Limon. 1 pars. } argile, tourbe, 2 » } sable gris aquifère	15,50
11 Galets mélangés de sable gras vaseux	1,25	=	3 Cailloux noirs, roulés, avec sable gris . . .	1,50
12 Glaise verdâtre grasse .	0,31	=	4 Argile brune	0,60
13 Glaise verdâtre, sableuse, avec silex et galets isolés et petits morceaux de craie	1,02	=	5 Gravier	2,70
14 Glaise gris-clair, galets de silex, coquilles marines, sable gris, morceaux de craie, quelques galets	0,88	=	6 Sable gris-clair . . 7 Silex.	0,30 0,90
15 Craie jaunâtre remaniée avec sable blanc, quelques silex roulés reposant sur la craie en place . .	1,30		8 Craie en fragments. .	1,50
	9,50			23,00

La Société nomme membre titulaire :

M. **Jannel**, Dessinateur principal au Chemin de fer de l'Est, à Charleville ;

Et membre correspondant :

M. **P. Cogels**, à Anvers.

Séance du 7 Janvier 1880.

Il est procédé au renouvellement du bureau pour 1880 ; sont élus :

Président	MM. **P. Hallez.**
Vice-Président . . .	**Bertrand.**
Secrétaire	**A. Six.**
Trésorier	**Ladrière.**
Bibliothécaire . . .	**Debray.**

La Société nomme membres titulaires :

MM. **Colas**, Licencié ès-sciences naturelles ;
Billiet, Licencié ès-sciences naturelles.

M Ach. **Six** lit le résumé suivant :

Le genre **Oldhamia** *Forbes*

d'après **Ferd. Rœmer**.

La première livraison du texte de la Lethæa palœozoïca, du savant paléontologiste Ferdinand Rœmer, vient de paraitre (1). Il est intéressant d'y voir les opinions que ce

(1) Ferd. Rœmer, Lethæa palœozoïca, Stuttgart 1880.

savant maître en paléontologie exprime sur plusieurs fossiles importants, entre autres les Oldhamia, qui nous touchent de plus près à cause de leur présence dans les couches cambriennes de l'Ardenne. Après avoir passé en revue les opinions de Forbes, de Baily, qui considèrent tous deux l'oldhamia comme un animal, de Schimper qui la décrit comme une algue, Rœmer s'exprime ainsi :

« Pour moi, je ne considère pas du tout comme organique » le corps appelé Oldhamia, mais seulement comme un » ridement ou un plissement du schiste argileux, produit soit » par pression, soit par contraction. »

Les raisons qui l'ont engagé à penser ainsi sont les suivantes :

« 1° *Le désordre complet, sans aucune loi, des parties de ce* » *corps, malgré les apparences de régularité que l'on observe* » *parfois sur un type isolé.*

» On ne peut, en effet, ni reconnaître à ce corps un point » médian d'où partiraient les rayons, ni suivre tous les » rayons jusqu'à un point central, mais ils cessent tout à » coup, en majeure partie, avant d'avoir atteint le centre.

» 2° *L'absence d'une masse fossilifère d'origine organique,* » *différente du reste de la roche.*

» Ce fait se présente de la manière la plus évidente quand » on observe des plaques minces. Sur ces plaques, on » reconnait en effet que le soi-disant fossile est tout-à-fait » la même chose que la masse de roches enveloppantes, » composée de tous petits grains d'un minéral noir et d'un » minéral vert d'émeraude.

» 3° *Le manque d'autres organismes dans la roche en question.* »

Ces raisons, surtout la dernière, ne sont pas indiscutables ; aussi cette question va sans doute prendre sa place à côté de celle de l'Eozoon, d'autant mieux que M. Ferdinand

Rœmer ne s'attaque pas seulement aux Oldhamia, mais qu'il fait une véritable hécatombe dans les genres d'algues marines décrits par Hall, Lesquereux, etc. Pour lui, les Eophyton, les Bilobites, les Rhyssophycus, les Palaeophycus, les Asterophycus, les Conostichus, les Spirophyton plus connus sous le nom de Fucoides Cauda galli, qui servent de caractère à un étage dévonien en Amérique, les Physophycus, les Alectorurus, les Phycodes, les Harlania (Arthrophycus Harlani Hall des États-Unis), les Spongillopsis « sont les produits de certaines actions mécaniques [1]. » Ils auraient été produits par contraction ou pression, ou par l'action des vagues sur les plages, qui, comme on l'observe pour les schistes rouges à Vireux, auraient formé des empreintes, analogues aux « riple-marks, » de nos plages actuelles.

M. **Ch. Barrois** présente un échantillon d'*Eopteris Criei* des ardoises d'Angers. A cette occasion il résume les études de M. de Saporta sur ce sujet.

M. **Debray** dit quelques mots au sujet des poteries du XIVe siècle trouvées dans la plaine maritime.

M. Ortlieb présente les remarques ci-jointes :

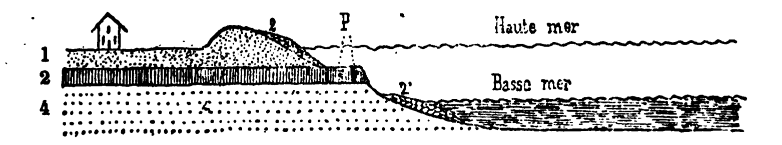
Note sur les **modifications récentes** *de la côte à* **Sangatte.**

Par **J. Ortlieb.**

Dans un séjour à Sangatte, que nous fîmes, M. E. Chellonneix et moi, au mois d'Août dernier, M. le Dr Robbe nous fit remarquer sur la plage quelques puits maçonnés, visibles à marée basse, dans un banc de tourbe.

(1) F. Rœmer, Loc. cit. p. 131.

La coupe suivante donne une idée de la position de ces puits par rapport à la mer.



1 Sable des dunes.
2 et 2[1] Bancs de galets.
3 Tourbe.
4 Sable marin à *Cardium*.
P Puits.

Les puits sont disposés sur une même ligne et distants l'un de l'autre de 5 à 6 mètres ; leur ouverture, d'environ 0,75 de diamètre, est sensiblement ronde ; leur profondeur actuelle ne dépasse pas deux mètres. Les moellons qui forment le cuvelage sont en craie du Blanc-Nez.

La tourbe a été reconnue comme s'étant formée à l'époque romaine : les puits sont, par conséquent plus récents. Les recherches que M. Robbe fit au fond de ces puits amenèrent la découverte de différents objets, de poteries notamment.

Je laisse tout-à-fait de côté le point de vue archéologique que M. Robbe voudra sans doute bien publier dans nos Annales, pour ne m'attacher qu'à l'intérêt géologique de cette découverte. Elle nous démontre, en effet, l'importance de quelques-uns des changements éprouvés par la côte de Sangatte et, par conséquent, par la plaine maritime tout entière, depuis les temps historiques. Elle nous fait toucher du doigt les preuves d'un affaissement du sol, et l'envahissement par les eaux de la mer, d'une localité régulièrement bâtie. Nous voyons là les ruines d'un village aisé, où chaque

maison possédait son puits, enlevé par les flots ou noyé sous le sable et les galets.

Ce mouvement d'enfoncement du sol, ou, en d'autres termes, l'envahissement de la côte par la mer, continue encore de nos jours. Comme preuve à l'appui de la continuation de ce phénomène, M. le Dr Robbe nous a appris que, lors de son arrivée à Sangatte, la route figurée sur la coupe passait entre deux rangées de maisons dont l'une se trouvait sur l'emplacement même de la dune actuelle : derrière ces maisons s'étendaient encore des jardinets et du terrain vague. Voilà donc un second exemple tout-à-fait actuel d'une modification rapide et de nature à intéresser la Société géologique dont l'attention est depuis longtemps attirée sur notre plaine maritime par les intéressantes communications de MM. Debray, Gosselet et Rigaux.

Comme exemple de modification plus ancienne de cette même contrée, je rappellerai que la tourbe de l'époque romaine a pour *substratum* une formation marine de sable gris, légèrement argileux, dans lequel abondent des coquilles bivalves, parfaitement en place, telles que *Cardium edule*, *Scrobicularia compressa*.... dont les descendants vivent encore de nos jours dans les mêmes parages.

La série des modifications de la côte de Sangatte peut donc se résumer par le tableau suivant :

Époques ? ? ?	La mer ocupe une grande partie de la plaine maritime. Dépôt du sable à *Cardium edule*, *Scrobicularia compressa*.
? ? ?	Retrait de la mer.
Époque romaine.	Le pays est marécageux : formation de la tourbe de Sangatte et autres localités.
Moyen-âge.	Nouvel envahissement de la mer : Destruction d'une partie du village de Sangatte.
Époque actuelle.	Continuation de l'envahissement et nouveaux changements dans la disposition du village.

Enfin, il existe derrière le village de Sangatte, une mince couche de limon avec quelques silex roulés. Elle constitue la terre végétale de la localité et semble être descendue des hauteurs voisines par voie de lavages par les eaux atmosphériques.

Doit-on l'intercaler dans le tableau ci-dessus entre l'époque romaine et le moyen-âge? ou bien est-elle encore plus récente? Cette dernière hypothèse parait plus probable. Ce serait donc un dépôt fort récent et intéressant pour la géologie. Il mérite d'être signalé aux archéologues de notre compagnie qui pourraient posséder des matériaux pour résoudre cette question.

M. **Henri Rigaux** demande à présenter une observation qui n'enlève rien de l'intérêt géologique des constatations faites par MM. Ortlieb et Chellonneix.

En 1873, il a eu occasion de visiter la collection d'objets recueillis par M. le Dr Robbe sur la plage de Sangatte

Parmi ces objets, plusieurs, datant de l'époque romaine ou d'époques antérieures, avaient été ramassés sur la couche de tourbe ou dans le sable qui la recouvre : les autres, qui étaient tous des objets céramiques, avaient été tirés des puits des habitations reconnues sur la plage. Ces habitations, MM. Robbe et Cousin ont cru pouvoir les attribuer à l'époque romaine ; or, il résulte de l'examen des poteries trouvées dans les puits que toutes appartiennent au moyen-âge. Il s'en suit donc que les habitations auxquelles ces puits servaient sont de beaucoup postérieures à la domination romaine dans notre pays, l'âge des poteries trouvées ne pouvant être reculé au delà du XIIIe siècle.

A ce propos, M. Rigaux fait remarquer que les archéologues se sont souvent trompés sur la date de poteries semblables à celles recueillies dans les puits de Sangatte. Leur facture grossière les a fait attribuer par les uns à l'époque

gauloise, par les autres à l'époque romaine; c'est ainsi qu'un vase à anse de la collection Herrewyn, trouvé à Hoymille, près Bergues, sous une couche de tourbe et attribué aux Gaulois, est bien évidemment un vase de la même époque que ceux de Sangatte. On comprend quelles graves erreurs ces attribuations fautives peuvent faire commettre, et combien il est important que toute description soit accompagnée d'un dessin ou d'un croquis.

M. **Gosselet** demande à M. Rigaux de vouloir bien indiquer les caractères qui distinguent les poteries des deux époques.

M. **Rigaux** répond que plusieurs de ces poteries ne peuvent être classées que très difficilement; c'est par la grande habitude et surtout par les monnaies avec lesquelles on les trouve qu'il est possible de leur donner une date indubitable. Toutefois cette incertitude cesse à peu près complètement lorsqu'il s'agit de vases à anse; à l'époque romaine le goulot est toujours très étroit, au moyen-âge le goulot est largement ouvert. Un autre signe distinctif c'est le plissé qu'on remarque presque toujours à la base des vases du moyen-âge (voir planche III).

Pour en revenir à Sangatte, M. Rigaux insiste sur ce que ses conclusions ne s'appliquent qu'aux découvertes faites par M. Robbe jusqu'en 1873; si de nouveaux puits et de nouveaux objets ont été trouvés depuis cette époque, il y aurait lieu d'examiner ces objets et de déterminer leur date.

En tout cas un point reste acquis, c'est qu'au moyen-âge la partie de Sangatte située maintenant au-delà des dunes était encore habitée. Elle dut même l'être à une époque assez rapprochée de nous, puisqu'on voyait encore en mer au XVIe

et même au XVII[e] siècle, des vestiges du vieux chemin de Térouanne (1).

Cette conclusion peut d'ailleurs s'appliquer à beaucoup d'autres points du littoral. Pendant tout le moyen-âge et depuis, de nombreuses et terribles inondations ont non-seulement forcé les populations du littoral à émigrer en Angleterre ou en Allemagne, mais encore ont modifié complètement la configuration des côtes.

Il serait on ne peut plus intéressant de faire l'historique de ces inondations ; cet important résultat pourra être atteint moyennant le concours de la géologie et de l'archéologie.

Séance du 22 Janvier 1880.

M. **R. Lepan** est élu membre titulaire.

M. Gosselet lit la note suivante :

De l'usage du **droit de priorité** *et de son application aux noms de quelques* **Spirifères**,

Par M. **Gosselet.**

Lors de la réunion du Congrès international à Paris, en 1878, j'émis le vœu de voir nommer un jury international chargé d'apporter quelque réglementation à la nomenclature spécifique des fossiles.

Tous ceux qui se sont occupés de détermination ont déploré la difficulté de la synonymie et la multiplicité des noms donnés à la même espèce.

C'est un inconvénient qui résulte de la marche même de

(1) Consulter à ce sujet Paul Mérula, Sanson, Malbrancq.

la science, qu'on ne peut détruire complètement, mais auquel on pourrait, je crois, apporter quelque atténuation.

Il y a plusieurs causes qui contribuent à compliquer la synonymie.

1° Nous ne sommes pas tous d'accord sur l'identification des formes spécifiques. Tel paléontologiste réunit sous le même nom les formes qui ne présentent entr'elles que de très légères différences ; tel autre, au contraire, en fait autant d'espèces et leur donne autant de noms. Ce sont des appréciations qui touchent aux points vitaux de la science et pour lesquelles chacun doit conserver son libre arbitre.

2° D'autres fois une même espèce dont l'autonomie est admise par tous, porte plusieurs noms, soit qu'elle ait été décrite en même temps par plusieurs paléontologistes, soit que, décrite une première fois d'une manière incomplète, elle n'ait pas été reconnue par les savants qui s'en sont occupés.

Obligé de faire un choix entre ces noms multiples et complètement synonymes, on a jugé qu'il était juste de donner à l'espèce fossile le nom qui lui a été imposée par le premier descripteur, c'est ce qu'on a appelé le droit de priorité.

Mais ce droit lui-même a donné lieu à des abus.

Quelques auteurs pour s'assurer la priorité d'un nom se sont bornés à une description très courte, de quelques lignes à peine, tout à fait insuffisante, pour permettre aux autres savants de reconnaître le fossile dont ils ont voulu parler. Quelques-uns même, se sont contentés de publier des listes avec des noms nouveaux et sans y joindre aucune caractéristique, procédé non seulement ridicule, mais indélicat, car l'auteur qui consulte ces listes passe beaucoup de temps à chercher en vain les figures ou les caractéristiques de fossiles, dont l'étude se borne souvent à un nom mis au bas d'un carton.

Ainsi le premier abus du droit de priorité est de faire naître des descriptions insuffisantes.

De l'avis de tous les hommes sérieux ces descriptions insuffisantes doivent être considérées comme non avenues et ne donnant aucun droit à la priorité. Mais la difficulté est de juger quand une description est insuffisante.

Pourquoi n'établirait-on pas une sorte de tribunal international chargé non pas de juger de la valeur de l'espèce, mais d'enregistrer et de faire connaître son *nom* et l'époque *exacte* de sa publication, si la description est jugée suffisante. Ce serait en quelque sorte l'état-civil des fossiles. Les frais de publication du journal seraient facilement couverts par les abonnements des savants.

Quant au travail demandé aux commissaires, il se réduirait à peu de choses; car ils n'auraient besoin d'être consultés que dans les cas douteux. Un secrétaire pourrait faire le travail ordinaire.

Le droit de priorité a encore un autre inconvénient, et c'est peut-être le plus grand. Quelques paléontologistes poussant à l'extrême les conséquences de la priorité, ont été amenés à changer les noms les mieux établis et admis d'un consentement unanime, par-suite de recherches archaïques et de jugements qui ne reposent souvent que sur des présomptions.

Le droit de priorité a été établi dans un but de justice envers les auteurs, mais aussi, et surtout, d'utilité pour la masse des savants. C'est la règle qui doit leur servir pour se reconnaître dans la synonymie. Mais si cette règle vient à chaque instant changer leurs habitudes, si au lieu de simplifier la synonymie, elle la complique, on peut sinon blâmer la règle, trouver au moins qu'on en fait un usage abusif.

La Commission dont je parlais tout à l'heure pourrait prononcer dans ce cas, et tout en rendant hommage aux

études des anciens, aux recherches archéologiques des modernes, déclarer : soit, que, dans l'intérêt de la science, il y a plus d'inconvénients que d'avantages à modifier un nom universellement établi ; soit, que les descriptions anciennes sont trop imparfaites pour établir une certitude ; soit, que tel nom a été employé dans tant de circonstances différentes, qu'il y a lieu de l'abandonner.

Ces jugements rendus par des hommes impartiaux, ne pourraient blesser l'amour-propre d'aucun auteur et seraient acceptés par tous les hommes sérieux.

Quelques jours avant que je fisse cette proposition au congrès, et sans que j'en eusse eu connaissance, M. Flower faisait une proposition semblable au congrès de l'association britannique, à Dublin.

Les exemples suivants feront connaître plus facilement que de longues explications les cas où le jury aurait, selon moi, à donner une décision.

Spirifer Verneuili.

Ce Spirifer est très fréquemment désigné sous les noms de *disjunctus* et de *calcaratus*. D'après beaucoup de paléontologistes, on doit aussi y rapporter les *Sp. Archiaci*, *Lonsdali*, etc.

Les noms de *Spirifer disjunctus* ont été donnés en 1840 par James Sowerby à des *Spirifer* du terrain dévonien du Devonshire. (Trans. Soc. géol. de Londres, 2e série, t. V, pl. 53 et 54).

Lorsque M. Lonsdale communiqua, le 25 Mars 1840, à la société géologique de Londres, ses notes sur l'âge des calcaires du sud du Devonshire, il donna la liste des fossiles qu'il y avait recueillis. Il ne cite pas les noms de M. James Sowerby, bien qu'il eût consulté les travaux de ce savant.

Néanmoins il connaissait fort bien le Spirifer du dévonien

supérieur du Boulonnais que lui avait montré M. Murchison. Il avait même eu entre les mains les types du Musée de Boulogne.

Il compare ce *Spirifer* au *S. attenuata* du terrain carbonifère de Belgique, signale exactement leurs différences, mais ne lui donne pas de nom spécial.

Murchison, parti de Londres immédiatement après la séance du 25 Mars, lut sa note sur le terrain dévonien du Boulonnais, à la société géologique de France, le 6 Avril, et rédigea la partie paléontologique de son mémoire en commun avec MM. de Verneuil et d'Archiac (1), pendant son séjour en France.

En même temps, Sowerby décrivait les fossiles dévoniens d'Angleterre. Les planches où sont figurés les *Spirifer disjunctus* et *calcaratus* sont signées comme gravées et décrites en Mai 1840.

La description d'un fossile, pas plus que la gravure d'une planche ne sont suffisants pour établir une priorité, la priorité ne date que du jour où le travail est livré au public.

Or quel a été le premier publié de la livraison de la Société Géologique de France ou du volume de la Société Géologique de Londres. Rien ne l'établit.

En l'absence de preuves authentiques sur l'ordre d'apparition des deux publications, il faut s'en tenir aux dates portées par les mémoires Le nom de *Verneuili* est du 6 Avril, celui de *disjunctus* du mois de Mai.

Dans le fait, on peut dire que la première notion de l'espèce est due à Lonsdale qui ne lui a pas attribué de nom, que Murchison et les paléontologistes français ont parfaitement caractérisé l'espèce et l'ont appelée *Verneuili*, que C. Sowerby n'a pas reconnu l'identité du *Spirifer* d'Angleterre avec celui du Boulonnais, et lui a donné le nom de *disjunctus*.

---

(1) Bull. soc. géol. de France, 1re série, t. XI, p. 251.

La distinction des deux formes a longtemps prévalu.

En 1841, Phillips (*Paleozoic fossils of Cornwall, Devon and West-Sommerset*, p. 74 et 75), cite l'analogie de forme entre le *calcaratus*, le *disjunctus* et le *Verneuili*; mais il maintient la distinction des espèces.

En 1845, De Verneuil (*Russia and Ural.*) conserve la même distinction, il énonce formellement que le mémoire sur les fossiles du Devonshire est postérieur à celui sur les fossiles du Boulonnais.

Maintenant tous les paléontologistes sont d'accord pour réunir les deux types, les uns se servent du nom de *Verneuili*, les autres du nom de *disjunctus*, d'autres enfin l'appellent *calcaratus*. Ils se basent sur ce que le *Sp. calcaratus* porte le signe de fig. 7, tandis que le *Sp. disjunctus*, placé à côté, ne porte que le signe de fig. 8.

Si un tribunal composé de paléontologistes choisis par leurs collègues, exprimait publiquement son jugement, tout savant, fût-il même d'une opinion contraire, ferait volontiers le sacrifice de sa manière de voir, dans l'intérêt de la science.

Spirifer aperturatus.

Schlotheim créa ce nom en 1822, (*Nachtrag*, pl. 17, fig. 1) pour un fossile de Paffrath, près Cologne. Il le décrivit et le figura.

En 1850, M. Davidson (1) prétendit que ce nom devait être changé et que l'espèce en question était celle que Valenciennes avait appelée en 1819 le *Terebratula (Spirifer) canalifera.* (*in Lamarck, Animaux sans vertèbres*).

Valenciennes, après une très courte description, renvoie à l'Encyclopédie méthodique, pl. 244, fig. 5 et 4. La figure 5 est celle de l'espèce type et la figure 4 celle d'une variété plus petite.

(1) Ann. of Nat. history, 2e série, V, p. 850 p. 442.

Cette petite variété est le *Spirifer Verneuili*, d'après M. Davidson, et je suis complètement de son avis Dans la forme type, l'illustre paléontologiste croit reconnaître le *Spirifer aperturatus* de Schlotheim et il propose de substituer le nom de Valenciennes à celui de Schlotheim.

Je pense qu'il a tort, la fig. 5 de l'Encyclopédie se rapporte comme la fig. 4 au *Spirifer Verneuili.*

Elle ne présente nullement le caractère du *Spirifer aperturatus* dont les intervalles des plis sont plus larges que les plis eux-mêmes.

Ainsi les figures désignées par Valenciennes s'appliquent au *Spirifer Verneuili* et la description lui convient aussi bien qu'à tous les autres *Spirifer* analogues.

Donc si l'on voulait suivre les règles absolues de la priorité telles qu'on les entend, les noms de *calcaratus*, *disjunctus*, *Verneuili* disparaîtraient devant celui de *canaliferus*. Ce serait un des plus facheux abus du droit de priorité contre lequel je réclame maintenant.

Il ne faut pas songer à recourir aux collections que Valenciennes a eues entre les mains pour connaître le fossile qu'il a voulu désigner, elles ne peuvent guère nous être utiles, car on y trouve, M. Davidson lui-même nous l'apprend, réunis sous le même nom, *Sp. aperturatus*, *Sp. Verneuili*, *Sp. Bouchardi* et même *Sp. rostratus* du Lias.

Spirifer ostiolatus.

En 1822, Schlotheim donnait ce nom à un fossile de l'Eifel (*Nachtragen*, pl. 17, fig. 3), qu'il décrivait et figurait assez exactement.

Ce nom fut adopté par tous les paléontologistes jusqu'en 1850.

Cependant dans la 1re édition de Lamarck : Animaux sans vertèbres, 1819, dans laquelle Valenciennes s'était chargé des Mollusques, on trouve le nom de *Terebratula lævicosta*

pour un fossile que Valenciennes dit avoir rapporté de Bemberg, près de Cologne.

Il n'en donne et n'en indique aucune figure ; la description est très courte et peut s'appliquer à plusieurs espèces de *Spirifer*.

En 1850, M. Davidson, ayant demandé à Valenciennes communication de son type, y reconnut le *Spirifer ostiolatus*, de Schlotheim, et proposa [1] de substituer au nom de Schlotheim, celui de Valenciennes. Il me semble qu'il faisait abus de la priorité. La description de Valenciennes était tellement vague qu'on avait été pendant 30 ans sans reconnaître de quel fossile il avait voulu parler. Il l'indiquait de Bemberg, et le fossile en question ne s'y trouve pas.

Est-il étonnant que dans ces conditions, Schlotheim et bien d'autres n'aient pu assimiler le fossile de l'Eifel avec celui qu'on disait avoir trouvé à Bemberg ?

Spirifer hystericus.

Le nom d'*Hysterolites hystericus* a été donné en 1820 par Schlotheim (*Petrefactenkunde*, p. 429, pl. 29, fig. 1) à un fossile de l'Eifel dont il ne connaissait que le moule.

M Kayser a reconnu dans la collection de Schlotheim conservée au Musée de Berlin qu'il y a plusieurs espèces portant l'étiquette de *Spirifer hystericus*.

1° Des moules internes du dévonien inférieur qui pour Quenstedt, Ferd. Rœmer et Kayser sont identiques au *Spirifer lævicosta*.

2° Des moules appartenant au *Sp. subcuspidatus*.

3° Des moules appartenant au *Sp. elegans*.

Je ne partage pas l'opinion de mes collègues allemands sur l'identification du *Spirifer ostiolatus* ou *lævicosta* de Paffrath avec l'espèce de la grauwacke de l'Eifel désignée sous ce nom.

(1) Ann. of natural history, 2e série, vol. V, p. 443.

Quoiqu'il en soit, d'après M. Kayser, c'est cette forme qui a été figurée par Schlotheim sous le nom d'*hystericus* et il l'appelle *lævicosta.*

En 1843, M. de Koninck rapporta un fossile carbonifère au *Sp. hystericus* de Schlotheim. En 1851, le savant paléontologiste belge reconnut son erreur et inscrivit sous le nom de *tricornis* le fossile carbonifère, mais celui-ci avait déjà reçu en 1844, de M. Coy, le nom de *laminosus* sous lequel il doit être connu.

En 1876, M de Koninck reprit le nom d'*hystericus* de Schlotheim et l'appliqua au *Sp. micropterus* de Goldfuss. Déjà en 1864, M. Davidson avait émis l'avis que le *Sp. hystericus* de Schlotheim est identique au *Sp. micropterus* de Goldfuss qui date de 1839. Mais M. Kayser considère comme très vraisemblable que le *Sp. micropterus* de Goldfuss est synonyme de *Sp. elegans* de Steininger.

Dans ces conditions, le nom de *Spirifer hystericus* ne doit-il pas être abandonné en raison de l'incertitude où on est pour l'appliquer à une espèce plutôt qu'à une autre.

Ainsi, dans le cas du *Spirifer Verneuili* ou *disjunctus*, la Commission aurait à prononcer un jugement sur la priorité des deux noms.

Dans le cas du *Spirifer ostiolatus* ou *lævicosta*, elle pourrait décider ce qui est le plus avantageux pour la science, de revenir à l'ancien nom de Schlotheim ou de conserver celui de Valenciennes.

Dans le cas du *Spirifer aperturatus* ou *canaliferus,* je crois qu'il ne peut pas y avoir doute, la forme de Paffrath doit reprendre le nom d'*aperturatus*; quant à celui de *canaliferus* à la Commission à juger s'il ne vaut pas mieux le laisser tomber dans l'oubli.

Enfin, pour le *Spirifer hystericus*, la Commission déciderait d'abandonner définitivement le nom, ou, si on le conserve, elle désignerait l'espèce moderne qui doit le porter.

J'aurais pu multiplier ces remarques, mais celles que j'ai faites me paraissent suffisantes pour montrer l'utilité de ma proposition et la nécessité d'une entente, au point de vue du droit, au sujet de la nomenclature.

On aura pu constater la difficulté de s'assurer de l'identité des fossiles qu'ont voulu désigner les auteurs anciens; on aura, par conséquent, pu juger combien il est important d'établir un point de départ qui dispense chaque paléontologiste de faire lui-même ces recherches archéologiques ou de devoir s'en rapporter à l'opinion d'un de ses confrères; celui-ci, si compétent qu'il soit, n'a pas l'autorité morale d'arbitres nommés par les savants et jugeant en leurs noms.

On pourra penser que ces arbitres se trompent; mais les sages s'inclineront devant leur jugement en réfléchissant qu'il importe peu à la science qu'un *Spirifer* s'appelle *hystericus* ou *micropterus*, une fois que l'on est fixé sur la valeur du nom. La gloire d'un Goldfuss ou d'un Schlotheim en sera-t-elle diminuée parce que le nom qu'il a donné à un fossile ne lui aura pas été conservé?

Il est bien entendu que la Commission dont je propose l'institution ne peut avoir la prétention de décider les questions scientifiques; celles-ci doivent rester toutes entières.

J'explique cette réserve par un exemple. On trouve dans les terrains silurien, dévonien et carbonifère, des formes très voisines, sinon identiques, de Strophomènes, que l'on désigne sous les noms de *Strophomena depressa, Strophomena analoga, Strophomena rhomboidalis*.

Beaucoup de paléontologistes admettent que toutes ces formes ne constituent qu'une seule espèce. Quel nom doit-elle porter? à la Commission à décider. Mais son jugement ne sera obligatoire que pour ceux qui réunissent toutes ces variétés. Les paléontologistes qui admettent plusieurs espèces pourront naturellement conserver les différents noms.

En se renfermant dans le rôle arbitral que je propose, la Commission rendrait de grands services et verrait son autorité d'autant mieux respectée qu'elle même respecterait la liberté de la science.

M. **Ch. Barrois** présente à la Société divers fossiles qui lui ont été communiqués par M. de Lapparent, et qui ont été trouvés par M. Maurice Gourdon à Cathervieille, dans la vallée de l'Arboust. Ces fossiles sont à l'état d'empreintes dans des schistes grossiers gris-noirâtre, et paraissent se rapporter comme l'a indiqué M. de Lapparent à la partie tout-à-fait supérieure du terrain silurien. L'espèce la plus commune se rapporte au *Phacops fecundus* de Bohême, une autre forme tribobitique paraît très voisine du *Dalmanites Hausmanni*, les orthocères ne sont pas déterminables.

M. **Ch. Barrois** parle à la Société des intéressantes recherches encore inédites, faites par M. Ernest Westlake, dans le Terrain crétacé du sud de l'Angleterre. M. Westlake vient de reconnaître la zône à *Belemnites plenus*, dans le pli anticlinal de Winchester, à Chilcombe. Il a également découvert de nombreux gisements nouveaux de la zône à *Belemnitella mucronata* ; tous ces gisements sont confinés au bassin crétacé du Hampshire. Ils se trouvent entre Salisbury (Wiltshire) et Fordingbridge (Hampshire), près du contact des terrains crétacés et tertiaires.

Séance du 18 Février 1880.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Roches cristallines des Ardennes

Par M. **Gosselet.**

Lorsqu'on suit les bords de la Meuse entre Deville et Revin, on rencontre au milieu des schistes et des quarzites

siluriens un certain nombre de roches cristallines qui ont depuis longtemps appelé l'attention des géologues.

Le premier écrivain qui en ait parlé, Coquebert de Monbret (1804), les prit pour du Granite [1].

D'Omalius d'Halloy fit de la roche cristalline de Mairus l'objet d'un mémoire spécial (1810) : *Sur l'existence dans le département des Ardennes d'une roche particulière renfermant du feldspath* [2] Il la désigna sous le nom d'*ardoise porphyroïde*, il observa qu'elle passe à l'ardoise véritable et il en conclut qu'elle est contemporaine des roches environnantes.

M. Von Dechen visita plusieurs gites (1823) ; il reconnut la structure gneissique de ces roches ; il vit également qu'elles sont régulièrement intercalées dans les schistes et il admit qu'elles leur sont subordonnées.

En 1835, la Société Géologique de France visita le gîte du Moulin de Mairus.

En face de ces rochers sauvages, il y eut une longue discussion à laquelle prirent part les premiers géologues de France, de Belgique et d'Angleterre.

Dumont et D'Omalius jugeaient que le porphyre était éruptif, Constant Prévost, Buckland et Greenough, qu'il était clastique.

Ceux-ci, invoquant la forme arrondie des gros cristaux de feldspath et la structure schistoide de certains bancs, soutenaient que la roche de Mairus est un conglomérat contemporain des schistes et formé aux dépens d'un porphyre antérieur.

D'Omalius et Dumont demandaient qu'on leur fit voir ce porphyre ; ils ajoutaient que si certains cristaux sont arrondis, d'autres ont leurs arêtes très vives ; enfin ils voyaient dans un conglomérat ferrugineux situé entre les

(1) Journal des Mines, T XVI, p. 203
(2) Journal des Mines, T. XXIX, p. 55.

porphyroides et les ardoises, la preuve d'un frottement exercé par une masse éruptive violemment injectée.

Mais les uns et les autres reconnaissaient que la roche porphyrique est en stratification concordante avec les schistes ardoisiers.

Élie de Beaumont dans l'explication de la carte géologique de France émit l'idée que les roches de Mairus pourraient bien être métamorphiques.

Sauvage et Buvignier (1842) décrivirent les principales roches cristallines sous les noms de porphyroïde et de diorite ; ils en firent tantôt des roches éruptives, tantôt des roches métamorphiques.

Dans son *Mémoire sur le terrain Ardennais* (1847), Dumont désigna les roches cristallines des bords de la Meuse sous le nom d'eurite, d'hyalophyre, de diorite chloritifère, d'albite chloritifère et d'albite phylladifère. Il admit comme en 1834 que ce sont des filons couches.

Dans mes publications précédentes, j'adoptais les idées régnantes sans rien y ajouter qu'une remarque sur l'analogie des roches cristallines de l'Ardenne avec celles du Brabant : je désignais les amphibolites comme des porphyres à base d'oligoclase, d'épidote et d'hypersthène.

M. Dewalque, en 1874, considéra encore la roche de Mairus comme éruptive, et admit, avec une certaine restriction toutefois, qu'elle a coulé à la manière des laves (1).

M. Daubrée (1876) fit remarquer que la structure schisteuse de ces roches n'est pas une preuve de leur origine sédimentaire ; car si ces masses, supposées éruptives, n'étaient pas encore solidifiées lorsqu'un mouvement général a produit le feuilleté des schistes, elles ont pu participer à ce mouvement et acquérir la structure feuilletée (2).

---

(1) Ann. Soc. Géol. Belg. I, p. 69.

(2) Bull. Soc. géol. de France. V, p. 106.

En 1876, MM. de La Vallée-Poussin et Renard publièrent un travail magistral sur les roches cristallines des Ardennes (¹), j'y ai emprunté les considérations générales et la plupart des faits particuliers qui suivent (²).

MM. de La Vallée et Renard rapportent les roches cristallines des Ardennes aux porphyroïdes et aux amphibolites.

Les porphyroïdes ont été définies par M. Lossen, des roches sédimentaires qui présentent des cristaux de quarz et de feldspath dans une pâte euritique ou gneissique, rendue plus ou moins schisteuse par l'intercalation de minéraux du groupe des phyllites.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard distinguent trois variétés de porphyroïdes.

1° — La porphyroïde compacte, dont le type est à l'usine de Mairus, présente les caractères suivants :

Le quartz est en cristaux bipyramidés, atteignant parfois 1 centimètre de longueur ; leur cassure donne une surface hexagonale plus ou moins curviligne ; ils sont d'une transparence laiteuse et de couleur bleuâtre.

Les cristaux de feldspath appartiennent les uns à l'orthose, d'autres à l'oligoclase.

Les premiers, d'un beau rose, sont les plus gros : ils arrivent parfois à une longueur de 10 centimètres ; leurs arêtes sont toujours émoussées comme s'ils avaient été roulés et ils se détachent de la masse comme des galets d'un poudingue. Mais leur structure ne permet pas d'admettre que leur forme arrondie soit due à un transport.

---

(1) Ce travail a été présenté au concours de l'Académie des Sciences pour 1874. Il a été complété en 1876, et ce complément se rapporte surtout aux roches cristallines de l'Ardenne française.

(2) J'ai pensé que les Membres de la Société géologique me sauraient gré de leur donner une analyse de cet important mémoire, que beaucoup d'entr'eux ne peuvent se procurer.

Ils sont entourés d'une zône plus ou moins mince d'oligoclase en très petits cristaux, tous orientés de la même manière que le noyau d'orthose.

Cette croûte cristalline d'oligoclase, en se développant autour des cristaux d'orthose, a pu contribuer à leur donner leurs formes arrondies; mais d'autres cristaux d'orthose portent la marque évidente d'une courbure primitive des faces, comme s'ils s'étaient développés dans une masse plastique où la cristallisation était gênée. Les cristaux d'orthose sont généralement fissurés dans la direction des clivages, et ces fissures sont remplies de quarz; on remarque qu'elles s'étendent dans la zone périphérique d'oligoclase, mais qu'elles ne la dépassent pas. Elles sont donc antérieures à la formation de la pâte. Il arrive souvent que les diverses parties fragmentaires ont joué l'une sur l'autre avant d'être resoudées par le quarz. Or, on remarque que ces fissures sont toutes parallèles entr'elles dans les cristaux d'un même bloc de roche, et qu'elles sont à peu près perpendiculaires aux feuillets de la pâte, elles seraient donc aussi le résultat des actions mécaniques qui ont déterminé la schistosité de la roche.

Ainsi les gros cristaux arrondis ne sont pas roulés, ils se sont formés en place; on peut le déduire :

1° De la régularité de la zône d'oligoclase qui les entoure et du parallélisme des petits cristaux qui la constitue.

2° De ce que ces petits cristaux présentent parfois des groupements délicats que le roulis eût détruit.

3° De l'existence de faces courbes sur des cristaux à arêtes vives.

4° De ce qu'on ne trouve aucun fragment irrégulier de feldspath comme cela aurait lieu s'il y avait eu roulis.

L'oligoclase se présente tantôt en petits cristaux à arêtes vives, peu translucides, d'une couleur verdâtre, d'un éclat

gras [1], tantôt en aggrégats sphéroïdaux formés d'un très grand nombre de petits cristaux d'oligoclase mêlés à des cristaux de quarz.

Ces nodules d'oligoclase ne peuvent donc pas être confondus non plus avec des cailloux roulés, puisque si leur surface est courbe, on constate qu'elle est formée par la juxtaposition d'une série de petites protubérances arrondies.

La pâte de la porphyroïde est un aggrégat granulo-cristallin de quarz, de cristaux microscopiques d'oligoclase, de microlites analogues à ceux des schistes voisins et d'une infinité de paillettes de phyllite.

La phyllite est très variable. C'est la biotite au gîte n° 2, la séricite et la chlorite au gîte n° 3.

Elle est sous forme de paillettes fibreuses alignées dans le sens des couches, ce qui donne à la roche une apparence gneissique. Elle enveloppe les cristaux en décrivant autour d'eux des lignes ellipsoïdales.

Les gros cristaux eux-mêmes sont orientés de manière à ce que leur grand axe soit parallèle à la stratification.

Les phyllites se sont parfois amassées sur une surface restreinte de manière à former des nids que l'on a souvent pris pour des fragments de roches plus anciennes, empâtés dans la porphyroïde.

2° — La deuxième variété est la porphyroïde schistoïde, elle diffère de la précédente par l'abondance des phyllites et en particulier de la séricite, ce qui lui donne un éclat soyeux et argentin.

Les cristaux de feldspath y sont plus petits, plus fendillés que dans la porphyroïde compacte; l'orthose y est plus rare, et y manque même souvent.

Le quartz y est tantôt en cristaux, tantôt en globules

(1) Il arrive parfois (gîte n° 3) que les cristaux d'oligoclase sont fortement altérés et transformés en une substance pinitoïde verdâtre.

lenticulaires dont le grand axe est parallèle à la schistosité; il domine dans la pâte : celle-ci renferme souvent de la calcite qui paraît être le résultat de l'altération du feldspath.

La séricite est souvent accompagnée de biotite et de chlorite ; lorsque ces phyllites dominent, elles communiquent à la roche une couleur brune ou verte.

3° — La troisième variété dont le type est à Revin, peut être désignée sous le nom de porphyroïde euritique ou même d'eurite. Dumont l'appelait albite phylladifère.

C'est une roche schistoïde, compacte, composée de cristaux très petits de quarz et de feldspath plagioclase, entrelacés par des filaments tous parallèles d'une phyllite qui est probablement la séricite. La pyrrothine s'y trouve en petits aggrégats lenticulaires. Certaines parties de la roche sont calcaires, et ce calcaire est probablement le produit de l'altération du feldspath.

Cette roche forme la transition de la porphyroïde typique aux schistes euritiques sériciteux (albite phylladifère de Dumont), qui presque partout accompagnent les porphyroïdes et forment une couche intercalée entre ces roches et les schistes devillo-reviniens; ils sont formés de cristaux microscopiques de quarz et de feldspath, surtout de feldspath, traversés d'une foule de filaments soyeux et argentins de séricite. Quelquefois (gîte n° 10) la chlorite se substitue à la séricite, et alors la roche passe au chloroschiste.

Dans certains cas (gîte n° 7), le schiste euritique sériciteux est parsemé d'une foule de petites tâches noires ou brunes qui sont de la pyrrhotine.

Une variété particulière de cette roche euritique est celle qu'on trouve à Mairus dans le gîte n° 2, et que Dumont a appelée albite chloritifère. Elle est verdâtre, compacte, tenace. Elle est formée d'une masse fondamentale, composée de cristaux de feldspath et de calcite, de grains de quarz, de

granules de pyrrothine et d'une foule de microlites; au milieu de cette masse courent des lamelles fibreuses de phyllites : biotite, chlorite, séricite.

Une autre espèce de roche verte qui paraît aussi en relation avec la porphyroïde est le chloroschiste. Dumont l'avait appelée albite chloritifère comme la précédente.

C'est une roche schisteuse, cristalline, à structure feuilletée, d'un vert noirâtre. Elle est formée essentiellement de paillettes et de filaments de chlorite enlaçant des grains de quarz et des lamelles calcaires provenant probablement de l'altération du feldspath (celui-ci y est très rare).

Elle contient aussi un grand nombre de petits cubes de pyrite et de la pyrrhotine.

Dans le gîte n° 10, on trouve le chloroschiste, il forme une couche au milieu de la porphyroïde schisteuse. Il y a passage des deux roches l'une à l'autre. Dans le voisinage du chloroschiste, la porphyroïde se charge de nids de chlorite ; ceux-ci augmentent bientôt, et l'on voit des lentilles de porphyroïde enveloppées de feuillets chloriteux.

Les roches amphiboliques des Ardennes, diorite de Dumont se rapportent d'après MM. de La Vallée-Poussin et Renard à 4 types.

1° — Diorite schistoïde, roche schisto-grenue, d'un vert foncé, tâchetée de blanc verdâtre.

Elle est formée de grains de quarz, de petits cristaux de feldspath plagioclase et de masses fibreuses d'horneblende ; on y trouve aussi des lamelles de chlorite qui déterminent la schistosité, de la pyrrothine et de l'épidote.

2° — Amphibolite granitoïde, roche finement granitoïde, formée de lamelles fibreuses d'horneblende, d'écailles chloriteuses qui paraissent le produit de l'altération de l'amphibole. Ces divers éléments sont enclavés dans du quarz limpide

avec des houppes d'asbeste, des cristaux d'épidote et des grains de pyrite et de pyrrhotine.

3° — Amphibolite schistoïde (Diorite chloritifère de Dumont). Cette roche qui diffère peu de la précédente, s'en distingue par sa texture schisteuse due à l'alignement mieux marqué de ses éléments.

Les grains cristallins de calcaire y sont assez abondants.

4° — Chloroschiste amphibolique. C'est une roche feuilletée, d'un vert sombre, composée essentiellement de chlorite associé à de la horneblende; les auteurs pensent même que la chlorite est le produit de l'altération de la horneblende. Avec ces minéraux on trouve des grains brillants de quarz et de calcite. Enfin la biotite et la séricite s'y présentent parfois en quantité considérable. Il se trouve généralement aux limites inférieures et supérieures des bancs d'amphibolites.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard repoussent l'origine éruptive des porphyroïdes par les raisons suivantes : [1]

1° Ces roches forment des bancs parfaitement réguliers et parfaitement concordants au milieu du schiste et des quarzites du silurien.

2° Elles ne montrent aucune apophyse pénétrant dans les roches encaissantes.

3° On ne peut y observer comme dans les filons éruptifs une structure plus cristalline au centre que sur les bords.

4° La brèche ferrugineuse qui les accompagne à Mairus, et dans laquelle d'Omalius voyait la preuve d'une action mécanique, est un dépôt de source qui s'est produit dans un grand nombre de points des Ardennes.

5° L'analogie que présentent certaines parties des porphyroïdes avec les porphyres quarzifères (et en particulier la

(1) P. 205

forme cristalline des grains de quarz), est compensée par le passage de la même roche à des schistes satinés.

6° On n'y trouve aucun des caractères que le microscope révèle d'habitude dans les roches éruptives (1).

D'un autre côté, les mêmes savants rejettent l'idée de conglomérat présentée par Buckland et Constant Prévost. Ils combattent l'origine clastique des porphyroïdes par les arguments suivants : (2)

1° On n'y découvre jamais un seul fragment de feldspath isolé.

2° Il y a des cristaux d'oligoclase d'une netteté irréprochable, même dans les couches les plus schistoïdes.

3° Les cristaux arrondis de feldspath et les aggrégats cristallins d'oligoclase doivent leurs formes non pas à ce qu'ils ont été roulés, mais aux circonstances de leur cristallisation.

4° Les masses fragmentaires que l'on a cru reconnaître dans les porphyroïdes, sont des accidents de structure, de ségrégation.

Enfin ils n'admettent pas que ce soit une roche métamorphique, car on ne comprendrait pas que le métamorphisme se soit produit sur certaines couches à l'exception des couches voisines, et d'ailleurs les fractures des cristaux d'orthose prouvent que ces roches sont antérieures aux pressions qui ont déterminé la schistosité et le relèvement des couches (3).

MM. de La Vallée-Poussin et Renard pensent que les porphyroïdes ont cristallisé sur place (4), au fond de la mer, peu après la sédimentation et lorsque les matériaux étaient encore plastiques (5).

---

(1) Zeitsch. der Deutsch Geolog. Gesellschaft, 1876, p. 763.
(2) Loc. cit. p. 209.
(3) Loc. cit. p. 188, 207.
(4) Loc cit. p. 209.
(5) Loc. cit. p. 207.

MM. Sauvage et Buvignier signalèrent 10 gîtes de roches cristallines. Dumont en indiqua 12 nouveaux, mais il déclara en même temps que beaucoup pouvaient être cachés par la végétation et que ceux qu'il connaissait peuvent se développer ou disparaître dans leurs prolongements.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard ont reconnu 4 nouveaux gîtes, et accentuent encore la remarque de Dumont.

Depuis leur travail, M. Jeannel, l'habile explorateur des Ardennes, trouva quelques gîtes nouveaux ; j'en découvris moi-même, dans mes explorations, soit avec M. Jeannel, soit avec M. Ch. Maurice, soit seul.

L'on compte maintenant 54 gîtes de roches cristallines, savoir : 20 de porphyroïde, 6 d'eurite, 25 d'amphibolite, 2 qui contiennent à la fois un banc d'amphibolite et un banc de porphyroïde, 1 avec eurite et amphibolite.

Mais comme on ne peut découvrir ces roches que dans les vallées là où le sol est fortement entamé et où le limon a été enlevé, on peut assurer qu'elles sont extrêmement abondantes dans les Ardennes et qu'elles forment un des traits caractéristiques du terrain silurien de ce pays.

Leur distribution donne lieu à plusieurs remarques qui ne sont pas sans importance.

1° Elles ne s'étendent pas au N. de Revin, et à l'O. ne dépassent pas le méridien de Rocroi. Elles n'existent donc que dans les Hautes Ardennes.

2° Dans la région de la rive droite de la Meuse, on ne trouve guère que des porphyroïdes ; dans la région de la rive gauche ce sont les amphibolites qui dominent.

3° Elles existent aussi bien dans la zone des schistes de Deville que dans celle des schistes de Revin, mais tandis que vers l'Est elles sont uniquement dans la zone de Revin, vers l'Ouest, elles sont surtout situées dans la zone de Deville.

Il en résulte qu'elles s'étendent sur une bande oblique à la stratification.

Ces circonstances ne sont pas favorables aux idées émises par MM. de La Vallée-Poussin et Renard ; car si les roches cristallines sont des couches sédimentaires, ayant acquis leur composition et leur structure spéciale avant leur consolidation, pourquoi les conditions qui leur ont donné naissance n'ont-elles pas été générales à l'époque où se formaient les porphyroïdes de Mairus et de Laifour ? En admettant leur localisation, pourquoi les dites conditions, spéciales d'abord à la vallée de la Meuse et à ses environs, se transportent-elles plus tard du côté de Rimogne, pour s'y localiser également ?

Ce sont au contraire des caractères que l'on est habitué à considérer comme propres aux roches métamorphiques, et les objections que MM. de La Vallée-Poussin et Renard font à l'hypothèse métamorphique sont de même ordre que celles que je fais à leur théorie.

Du reste, si depuis les travaux de MM. Daubrée et Delesse, on ne peut mettre en doute le métamorphisme, il faut néanmoins dans l'application se défier de ces explications qui ont pour résultat d'arrêter les investigations en abritant notre ignorance sous l'égide d'une théorie qui a acquis avec juste raison droit de cité dans la science.

Nous rencontrons bien peu de roches qui ne soient métamorphiques dans le sens rigoureux du mot, c'est-à-dire qui depuis leur dépôt n'aient éprouvé quelque modification plus ou moins importante. Mais rarement nous avons le secret des causes qui ont amené ces modifications.

Les travaux des savants illustres dont je citais tout-à-l'heure les noms, ont montré que dans bien des cas, la pression, la chaleur, les vapeurs, les eaux minéralisées étaient des agents puissants de métamorphisme. Peut-on expliquer simplement par l'intervention de ces agents la présence des roches cristallines dans l'Ardenne? Je ne le crois pas Comme l'ont fait remarquer MM. de La Vallée-Poussin et Renard, pourquoi toutes les couches de l'Ardenne n'ont-elles pas

éprouvé le même métamorphisme? ont-elles subi une pression moindre ou une chaleur moindre? trouve-t-on la trace dans le voisinage des roches cristallines de matières éruptives, de filons, de canaux ayant livré passage à des liquides ou à des gaz?

Si ce sont les couches cristallines elles-mêmes qui ont servi de voie aux agents métamorphiques, qu'étaient-elles avant le métamorphisme? en quoi différaient-elles des schistes et des quarzites voisins? Elles devaient être d'une nature bien particulière, bien appropriée à l'action métamorphique. car nous ne voyons jamais celle-ci dévier de sa voie et passer d'une couche dans une autre.

Dans les 54 gîtes que j'ai observés, toutes les fois que j'ai pu voir la disposition de la roche cristalline, elle formait une couche parallèle aux schistes encaissants : c'est général.

Aussi, comme MM. de La Vallée-Poussin et Renard, je ne puis voir dans les roches cristallines des Ardennes, ni des filons éruptifs, ni des conglomérats, ni des roches métamorphiques. Mais l'explication qu'ils donnent de leur formation ne me paraît pas suffisante. Il a dû y avoir intervention d'une cause inconnue, peut-être contemporaine du dépôt de sédiments, mais assurément locale (quand on envisage l'ensemble de l'Ardenne), d'une durée très longue, et se déplaçant en gagnant peu à peu de l'est à l'ouest. J'admettrai volontiers que cette cause est éruptive, si j'avais pu découvrir les traces des ouvertures qui auraient livré passage aux éléments de ces roches cristallines.

Les roches cristallines de l'Ardenne soulèvent encore d'autres problèmes. On n'a observé leurs différents gîtes que sur une faible étendue. On ne sait pas s'ils se prolongent au loin. MM. Sauvage et Buvignier, et à leur exemple Dumont, supposent que les bancs de la vallée de Faux sont les mêmes que ceux qui sont coupés par la vallée de la Meuse.

Je n'ai pas trouvé qu'il y eut similitude, je suis plutôt

disposé à admettre que les roches cristallines constituent des amas lenticulaires indépendants les uns des autres.

Je me suis en outre demandé si les divers amas étaient homogènes dans toutes leurs parties ? au gîte n° 10, la porphyroïde est divisée en deux bancs distincts par une couche de chloroschiste ; au gîte n° 13 , la porphyroïde et l'amphibolite sont, au contact, réunies par une couche schisteuse qui participe de l'une et de l'autre ; au gîte n° 19, à Revin, au pied de l'escarpement, dans la vallée de la Meuse, on ne trouve que de l'eurite ; si on suit ce banc d'eurite dans l'escarpement de la montagne, on le voit se modifier, devenir plus schisteux et se rétrécir ; puis il se charge de cristaux d'horneblende et dans son prolongement on rencontre un banc d'amphibolite que l'on peut suivre sur plusieurs centaines de mètres de distance. Il faut donc admettre que dans ce cas les deux roches passent latéralement de l'une à l'autre.

Gîtes Nos		*Gîtes dans la vallée de la Meuse.*
1	P	Voie ferrée, borne 164.58. C'est probablement elle qui se montre à 700 m. dans la montagne.
2	P	Voie ferrée, borne 164.7. Dans le ravin, à 500 m. de son ouverture.
3	P	Voie ferrée, borne 165. Au nord et à l'entrée du ravin de Mairus.
4	P	Voie ferrée, borne 165.09.
5	P	Voie ferrée, borne 166.
		Rive droite de la Meuse, entre la Grande et la Petite-Commune.
6	A	Voie ferrée à la borne Kilom. 166.04 à 166.12.
7	P	Dans la montagne, sur la rive droite de la Meuse, dans le ravin de la Petite-Commune.
8	A	20 m. au nord du gîte 7.
9	A	Vis à vis Laifour.

10	P	Un peu au sud du tunnel de Laifour.
11	P	Rive gauche près du barrage.
12	A	A 200 m. au N. du précédent.
13	PA	Au nord du petit vallon qui descend des Dames de la Meuse.
14	E	A l'entrée du tunnel de Laifour vers Revin.
15	A	Rive gauche en face du canal de dérivation.
16	A	Dans le lit de la Meuse, vis à vis Anchamps.
17	P	Rive droite, vis à vis le passage à niveau d'Anchamps.
18	E	A 50 m. au sud du moulin de la Pile.
19	EA	A 800 m. à l'E. du pont du chemin de fer de Revin, dans le chemin des Ardennes et dans le ravin des Cochons.
20	E	Dans la tranchée de la route de Revin à Rocroi, avant la vallée de Faux.
21	A	A 100 m. au nord de l'entrée de la vallée de Faux.
22	E	A 600 m. au nord de l'entrée de la vallée de Faux.

Gîtes à l'Est de la Meuse.

23	P	Vallée des forges de la Grande-Commune, à l'entrée.	
24	P	id.	à 200 m. au N. du m. de la Pilette.
25	P	id.	à 1 k. au N-E de la Pilette.
26	P	id.	à 1 k. au N de la Pilette.
27	P	id.	à 800 m. au S. des Hauts-Buteaux.
28	P	A l'église de Buteaux.	
29	P	Vallée de la Petite-Commune à 700 m. de la bifurcation des ruisseaux.	
30	E	Vallée de la Petite-Commune à 1 k. 1/2 plus loin.	

Gîtes à l'Ouest de la Meuse.

31	E	A 1 k. à l'E. S.-E. des Mazures.	
32	A	A 1 k. au S. du moulin de la Pile, route des Mazures.	
33	D	Vallée de Faux, devant le laminoir.	
34	A	Près de Notre-Dame des Hermites.	
35	E	Vallée de Misère, près du pont Hardy.	
36	P	Vallée de Faux, à 600 m. au S. du moulin Dumaine.	
37	P	id.	800 m. en amont.
38	D	id.	1 k. au N. de la Neuve-Forge.
39	A	id.	200 m. au N. de la Neuve-Forge.
40	P	id.	vis à vis la Neuve-Forge.
41	A	id.	route des Mazures.

42	A	Vallée du ruisseau de Bourg-Fidèle, moulin Rututu.
43	P	Vallée de Faux entre la Neuve et la Vieille-Forge.
44	A	A 1 k. au N. de la Vieille-Forge.
45	A	Bois d'Harcy, embouchure du ravin de la Maque, sentier de la Vieille-Forge à Rimogne.
46	A	Id. même sentier, à 1800 m., à l'est.
47	A	Route de Bourg-Fidèle à Rimogne, à 1 k. au S. de la cense Recollet.
48	A	Id. à 800 m. au S., entrée du chemin de la colline 387.
49	A	Vallon entre les routes de Bourg-Fidèle à Rimogne et à Harcy.
50	A	A 800 m. au N de la station de Rimogne.
51	A, P	Au S-O de l'étang de Rimogne.
52	A	A la Fosse au bois.
53	A	1 kilom. au N de Châtelet.
54	A	Route du Trembloy, à 100 m. au S du chemin de fer.
55	E	Route de Revin à Rocroi, à 400 m. en aval du Moulin Dumaine.

Gîte n° 1 (*a*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Ce gîte découvert par MM. de La Vallée-Poussin et Renard, se trouve sur la voie ferrée à la borne 164,58.

Il présente la coupe suivante du sud au nord :

Schistes noirs, incl. de 42°.	
Schiste euritique sériciteux	1 80
Porphyroïde schistoïde	4 50
Schiste euritique sériciteux	1 »
Schiste séricileux.	
Schistes noirs, imprégnés de limonite.	
Schistes noirs, incl. de 81°.	

Le porphyroïde de ce gîte présente les caractères ordinaires des porphyroïdes de Mairus, mais il est plus schistoïde. La séricite y est très abondante.

Cette veine se prolonge dans la montagne ; c'est elle probablement qui se montre à 700 m. environ dans le ravin de Mairus.

Gîte n° 2 (*b*, de La Vallée-Poussin et Renard; 1er filon de Dumont). — Ce gîte est visible dans la tranchée de chemin de fer à la borne 164,7, et dans le chemin qui est en dessous à 200 m. au sud du ravin de Mairus, sa coupe est la suivante du sud au nord :

Schistes noirs.	
Schiste tendre, séricileux	6 25
Schiste compacte, verdâtre, tenace, passant au chloroschiste et contenant des cristaux de quarz et de feldspath au contact de la porphyroïde	2 »
Porphyroïde massive	10 »
Schiste compacte verdâtre comme plus haut	
Schiste tendre, séricileux.	
Schistes noirs.	

Ce gîte est remarquable par l'aspect porphyrique de la porphyroïde; c'est là que MM. de La Vallée et Renard ont pris le type de leur porphyroïde massive.

Il a été question plus haut de la roche verdâtre que Dumont appelait albite chloritifère.

La porphyroïde du gîte n° 2 présente en outre une disposition qui a appelé l'attention des observateurs.

M. Dewalque (1) a observé que la porphyroïde a la forme d'un coin, le bord nord étant incliné de 60° et le bord sud de 35°. J'ai trouvé des nombres un peu différents, 48° et 28°, mais qui ne changent rien au résultat général. En remarquant aussi la symétrie qui existe des deux côtés de la masse de porphyroïde compacte, M. Dewalque conclut qu'il y a là *évidemment* un pli anticlinal et même le sommet d'un pli. Cette hypothèse serait corroborée par un autre fait signalé par MM. de La Vallée-Poussin et Renard. On remarque dans la porphyroïde massive des joints courbes qui paraissent indiquer un reploiement.

(1) Ann. Soc. géol. Belg. I, p. 67.

M. Dewalque donne une autre preuve à l'appui de son opinion, tandis que le porphyroïde est bien visible dans la tranchée du chemin de fer, un chemin d'exploitation, établi à quelques mètres plus haut, ne montre plus que des schistes sans trace de roche porphyrique.

Le raisonnement était juste mais reposait sur une observation incomplète. En effet, M. Jeannel en gravissant la colline a retrouvé le porphyroïde à une vingtaine de mètres plus haut. J'ai vu moi-même le prolongement du même banc de l'autre côté du vallon sur le sentier qui va à Secheval. Quant à l'absence du porphyroïde sur le chemin d'exploitation, y a-t-il étranglement du banc, y a-t-il une faille, je ne puis le dire.

Gîte n° 3 (*c*, La Vallée-Poussin et Renard ; 2e filon de Dumont). — Ce gîte situé au nord et à l'entrée du ravin de Mairus s'étend jusqu'en face du kilom. 165. C'est la roche célèbre qui a été étudiée par tant de géologues et qui a donné lieu aux discussions de la Société Géologique de France.

Voici la coupe du sud au nord :

Porphyroïde schistoïde (*a*).	
Porphyroïde massive (*b*)	5 à 6m
Schiste feldspathique et quarzeux très altéré.	1m
Schiste séricileux	0m 50
Schistes noirs.	

La porphyroïde schistoïde *a* diffère de la porphyroïde typique du gîte n° 2 parce que l'orthose y est plus rare, que le grain de la pâte est plus fin, que la phyllite qui y joue le rôle le plus important est, non la biotite brune du gîte n° 2, mais la chlorite associée à la séricite ; en même temps sa structure est plus schisteuse.

La porphyroïde massive *b* a une pâte plus quarzeuze que celle du gîte n° 2, et sa phyllite dominante est la séricite. La pâte est très riche en quarz, elle contient de nombreuses lames de séricite ; elle renferme de nombreux paquets noir-bleuâtre qui sont des nids de biotite, et à la base des masses brunes d'apparence schistoïde que Dumont avait prises pour des portions de schistes, mais qui d'après MM. de La Vallée-Poussin et Renard ne seraient que des paquets de phyllite altérée séparés par segrégation de la masse générale au moment de sa consolidation.

Ils ont suivi la veine n° 3 jusqu'à plus de 100 m. au-dessus du niveau de la Meuse.

On le voit, le gîte n° 3 diffère beaucoup du gîte n° 2. Néanmoins MM. de La Vallée-Poussin et Renard supposent que c'est la continuation de la même veine et que la couche *a* n'est que la porphyroïde du gîte n° 2 repliée sur elle-même (1). Les différences précédemment signalées sont trop grandes pour qu'on puisse admettre cette hypothèse, que détruit du reste le prolongement du gîte n° 2 découvert dans la montagne.

Gîte n° 4.— Banc de porphyroïde de 1m50 d'épaisseur, visible dans la voie ferrée, vis-à-vis la borne 165,09, par conséquent avant le passage à niveau qui est à la borne 165,20.

Gîte n° 5 (*d*, de La Vallée-Poussin et Renard. — 3me filon de Dumont). — Le banc de porphyroïde est en grande partie schistoïde ; le feldspath qui est de l'oligoclase, est très altéré et transformé en veridite ; la porphyroïde a 7 à 8 m d'épaisseur ; elle est située au milieu des quartzites, on la voit dans le chemin de fer à la borne 166 et dans le chemin qui est au-dessous du pont où passe un petit ruisseau.

(1) p. 190.

J'admets avec Dumont que c'est le même banc qui se voit sur la rive droite de la Meuse, entre la Grande et la Petite-Commune (*p*. de La Vallée-Poussin et Renard).

Voici la coupe de cette carrière d'après Dumont du sud au nord :

Schistes noirs.	
Schiste séricileux	1m »
Porphyroïde massive	5 »
Schiste séricileux, calcarifère	1 20
Schiste compacte avec grains de leberkise. .	1 50
Schistes noirs.	

Gîte n° 6 (*e*, *f*, *q*, de La Vallée-Poussin et Renard.— 4e filon de Dumont). — Amphibolite granitoïde en banc très épais qui passe sur la voie ferrée entre les bornes kilométriques 166,04 et 166,12. Elle a été exploitée dans une carrière sur le bord de la Meuse, contre le chemin de fer. MM. de La Vallée-Poussin et Renard supposent qu'elle est divisée en deux parties par un banc de 15 m. de schiste ; je n'ai pas pu constater le fait. On peut la suivre dans la montagne où elle a été exploitée en plusieurs endroits.

On la retrouve, mais fort altérée, sur le sentier de Laifour, aux Mazures, près de la côte 312 de la carte de l'état-major, puis de l'autre côté de la Meuse, près de la Petite-Commune, où elle forme la masse *q* de MM. de La Vallée-Poussin et Renard ; elle suit parallèlement la vallée de la Petite-Commune et on la voit encore sur le sentier de la Petite-Commune au moulin de la Pillete.

Gîte n° 7 (*r*, de La Vallée-Poussin et Renard. — 5me filon de Dumont). — A 1 kilom. au nord de la Petite-Commune on trouve un banc de porphyroïde schistoïde déjà connu de Sauvage et dont MM. de La Vallée-Poussin et Renard donnent la coupe suivante :

Schiste euritique pailleté.	
Porphyroïde schistoïde soyeuse	4m
Schiste euritique tâcheté.	

La porphyroïde de ce gîte est le type de la porphyroïde schisteuse.

Gîte n° 8. — Couche d'eurite schisteuse découverte par M. Jeannel à 50m environ du gîte n° 7. Cette eurite a environ 1m50 d'épaisseur.

Gîte n° 9 (*s*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Amphibolite schistoïde visible près du rivage, au hameau de Devant-Laifour, et que l'on peut suivre jusqu'eu haut de la colline.

Gîte n° 10 (*t*, de La Vallée-Poussin et Renard ; 5e filon de Dumont). — Gîte remarquable situé à 300m au sud du tunnel de Laifour et déjà signalé par Sauvage.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard en ont donné la coupe suivante :

Schistes noirs.	
Schiste euritique	1m
Porphyroïde schistoïde	2
Chloroschiste.	2
Porphyroïde schistoïde	5
Schiste gris luisant.	
Schistes noirs.	

La porphyroïde est rendue schistoïde par la présence des lamelles de biotite, de chlorite ou de séricite ; sa couleur varie selon que domine l'une ou l'autre de ces phyllites.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard voient dans la couche de chloroschiste intercalée dans la porphyroïde, la preuve que cette dernière roche est sédimentaire ; le schiste euritique

qui surmonte la porphyroïde ressemble assez au chloroschiste du centre.

Gîte n° 11 (*g* et *h* de La Vallée-Poussin et Renard ; 5e filon, Dumont) — Ce gîte également connu de Sauvage est situé un peu au nord du barrage de Laifour ; il est formé par une porphyroïde schisteuse surmontée d'un banc assez épais d'eurite ; l'inclinaison est au Sud 15° Est.

Je n'ai pu observer qu'une seule veine de porphyroïde, la masse *h* de MM. de La Vallée-Poussin et Renard me paraît le prolongement de leur masse *g*.

Dumont rapporte ce gîte à son 5e filon qui comprendrait ainsi les gîtes n° 7, n° 10 et n° 11 ; c'est possible, mais l'identité de composition de ces trois gîtes n'est pas parfaite.

Gîte n° 12 (*i*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Couche d'amphibolite située à 200m au nord des précédents.

Gîte n° 13 (*k*, de La Vallée-Poussin et Renard, 6e filon de Dumont). — Situé au nord d'un petit ravin qui descend des Dames de Meuse. Voici sa coupe donnée par MM. de La Vallée-Poussin et Renard :

Schistes noirs.	
Schiste euritique, séricileux	0m10
Porphyroïde	8 »
Chloroschiste amphibolique.	0 80
Amphibolite granitoïde	6 »
Schistes noirs.	

La porphyroïde de ce gîte est massive, elle est formée de bancs alternatifs foncés et pâles. Dans les premiers, l'orthose est le feldspath dominant ; dans les seconds, c'est l'oligoclase. La couleur noire des premiers est dûe à la biotite qui y est très répandue à l'exclusion de la séricite. Dans le prolonge-

ment de la couche, vers le haut de la montagne, la porphyroïde contient des lentilles de chloroschistes.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard font remarquer que l'épaisseur des schistes euritiques supérieurs n'est pas en rapport avec la masse de porphyroïde, ce qui prouve qu'ils n'ont pas été produits par métamorphisme.

Gîte n° 14. — Découvert par M. Jeannel, il consiste en deux bancs d'eurite, l'un de 0m60, l'autre de 1m, séparés par quelques mètres de schistes noirs et situés dans la tranchée, à l'entrée du tunnel de Laifour, du côté de Revin.

Gîte n° 15 (*l*, de La Vallée-Poussin et Renard).— Connu de Dumont et de Sauvage; il est situé sur le territoire d'Anchamps, et sur la rive gauche en face de l'entrée du canal : amphibolite schistoïde.

Gîte n° 16. — Vis-à-vis Anchamps, on a fait sauter à la mine, du fond de la Meuse, d'énormes blocs d'amphibolite granitoïde; il doit passer là un banc qui n'a pas encore été reconnu sur les rives.

Gîte n° 17 (*u*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Connu de Dumont, situé sur la rive droite, en face du passage à niveau d'Anchamps. C'est une Porphyroïde schisteuse à feldspath rouge. MM. de La Vallée-Poussin et Renard y virent à tort le prolongement de la porphyroïde de Revin.

Gîte n° 18 (*m*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Connu de Sauvage et de Dumont; située à 50 m. au sud du moulin de la Pile et exploitée dans une carrière sur le chemin des Mazures, c'est une eurite; Dumont y cite plusieurs bancs.

Gîte n° 19 (*v*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Signalée par Dumont comme eurite et parfaitement étudiée par MM. de La Vallée-Poussin et Renard, qui en font le type de leur porphyroïde euritique. Ce gîte est situé à l'Est de la ville

de Revin et à 300 m. du pont du chemin de fer. Il forme un banc de 2 m., incl. S. 25° E. = 35°. Il est exploité dans plusieurs carrières le long de la montagne et il est coupé plusieurs fois par le chemin des Ardennes. Dans le bas de l'escarpement, l'eurite est plus porphyroïde que dans le haut. A partir du 4e lacet de la route, le banc d'eurite n'a plus qu'un mètre d'épaisseur et il est traversé de nombreux filons de quarz. Au delà, il se charge d'amphibolite et passe à l'amphibolite; celle-ci a été exploitée au 5e lacet, sur le bord du ravin des Cochons : l'inclinaison y est au S. 10° O. = 38°.

On peut suivre ce banc d'amphibolite schistoïde dans la vallée du ravin des Cochons jusque sur le côté septentrional, où on a jadis exploité dans une petite carrière.

Gîte n° 20 (*n*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Dans la tranchée de la route de Revin à Rocroi, avant l'entrée du ravin de Faux, il y a un banc d'eurite schistoïde d'un mètre d'épaisseur. MM. de La Vallée-Poussin et Renard le considèrent comme le prolongement des bancs du gîte n° 19.

Gîte n° 21. — Ce gîte qui m'a été indiqué par M. Jeannel, est une amphibolite granitoïde, il est situé à 150 m. au nord du ravin de Faux, sur la rive gauche de la Meuse. M. Jeannel y a relevé la coupe suivante :

Schiste euritique, sériciteux	0m30
Schiste amphibolique verdâtre	0 80
Amphibolite schistoïde dans le haut, devenant granitoïde dans le bas	2 50 visibles.

Dans le prolongement de ce banc, à 300 m. au sud du cimetière de Revin, M. Jeannel a trouvé une masse d'amphibolite grenue qui pourrait bien être en place.

Gîte n° 22. — M. Jeannel a trouvé à 500 m. au nord du gîte précédent, dans le chemin en construction qui longe la Meuse, un banc d'eurite épais de 0m60.

Gîtes sur la rive droite de la Meuse, en dehors de la vallée.

Gîte n° 23. — Porphyroïde schistoïde dans la vallée des Forges de la Grande-Commune. Un premier affleurement se voit à l'entrée du sentier qui va à Monthermé, on peut suivre le banc sur la rive droite du ruisseau, sur un espace de près de 1500 mètres. Sauvage le connaissait. Dumont le considère comme le prolongement du gîte n° 2 ; il en signale des blocs sur la rive gauche du ruisseau, mais ces blocs ne m'ont pas paru en place. MM. de la Vallée-Poussin et Renard assimilent ces porphyroïdes à ceux du gîte n° 1.

Gîte n° 24. — Au Pont, à 200 mètres au nord du moulin de la Pilette, on trouve un banc de porphyroïde massive au milieu des schistes, incl. S. 10° E.

Gîte n° 25. — A 1 kilomètre environ au N.-E. du gisement précédent, banc de porphyroïde schistoïde soyeuse.

Gîte n° 26. — A 1 kilomètre environ au nord du Pont de la Pilette, sur le chemin de la Passée-Chalmart, banc de porphyroïde schisteuse à éclat soyeux, au milieu de schistes qui plongent au S. 10° E. ≐ 42°.

Gîte n° 27. — A 800 m. au sud des Hauts-Buteaux, au point où le sentier qui conduit de ce hameau a Monthermé descend dans la vallée, il y a un banc de porphyroïde très schisteuse.

Gîte n° 28. — Un banc de porphyroïde schisteuse a été exploité contre la vieille église des Buteaux, et dans le

chemin qui descend à Bas-Buteaux j'ai rencontré des fragments probablement éboulés de la même porphyroïde.

Gîte n° 29. — Dans le ravin de la Petite-Commune, sur le sentier de Revin, j'ai trouvé, en compagnie de M. Jeannel, un banc de porphyroïde schistoïde à 700 mètres environ de la bifurcation du ruisseau.

Gîte n° 30. — 1 kilomètre et demi plus loin, près d'une nouvelle bifurcation, nous avons rencontré un banc d'eurite schistoïde.

Gîtes situés à l'Ouest de la Meuse.

Gîte n° 31. — A 1 kilom. à l'E. S.-E. des Mazures, à l'entrée d'un chemin qui monte dans le bois des Webes; on trouve au milieu de schistes noirs un petit banc d'eurite.

Gîte n° 32. — Amphibolite schistoïde sur le chemin des Mazures à Revin, à 1 kil. au sud du moulin de la Pile; déjà vue par Sauvage et par Dumont.

Gîte n° 33. — Banc d'amphibolite exploitée devant le laminoir St-Nicolas, dans la vallée du ravin de Faux; il paraît dans le prolongement de l'amphibolite exploitée au nord de l'entrée de la vallée.

Les gîtes 19, 21 et 33 semblent n'être qu'un même banc qui serait à l'état de diorite aux deux extrémités et d'eurite au centre.

Gîte n° 34 — Si on remonte le premier ruisseau sur la droite, qui vient de la place aux Mérains à la vallée de Faux, on rencontre à 2 kil. environ de l'embouchure du ruisseau, un arbre portant une petite chapelle dite Notre-Dame des Hermites; à 200 mètres à l'ouest de ce point, sur un sentier qui conduit à la Vierge Maillart, j'ai trouvé des amphibolites schisteuses.

Gîte n° 35. — Dans la vallée de Misère (ruisseau de la Murée), à 200 m. du pont de la route de Rocroi, on trouve dans le ruisseau de nombreux blocs d'amphibolite schisteuse ; nul doute que cette roche ne forme un banc dans les environs. On en trouve aussi sur le bord de la route à l'E. du pont.

Gîte n° 36. — Dans la vallée de Faux, à 600 m. environ du moulin Dumaine, on trouve de nombreux débris de porphyroïde indiquant la présence d'un banc.

Gîte n° 37. — Dans la même vallée, 800 m. plus haut, il y a encore un banc de porphyroïde indiqué par la présence de débris abondants.

Gîte n° 38. — A 1 kil. au nord de la Neuve-Forge, amphibolite exploitée formant un banc de 3 m. d'épaisseur, au milieu de schistes noirs ; incl. S. = 52°.

Gîte n° 39. — A 200 m. au nord de la Neuve-Forge, contre le bâtiment en ruine dit la Platinerie, gros banc de diorite pyritifère et aimantifère très compacte, on en trouve des fragments dans le ruisseau qui débouche sur ce point et qui vient du nord des Mazures. Ce gisement est signalé par Dumont.

Gîte n° 40. — Contre la Neuve-Forge, j'ai trouvé des débris de porphyroïde schistoïde déjà signalés par Dumont.

Gîte n° 41. — Amphibolite constituant un banc visible dans le fossé de la route de Rocroi aux Mazures, du côté des Mazures.

Gîte n° 42. — Dans la vallée du ruisseau qui descend de Bourg-Fidèle, on rencontre un banc de diorite qui passe sur la rive droite du ruisseau et qui affleure entre le moulin Rututu et le moulin Chaton ; peut-être est-il le prolongement de celui du gîte précédent.

Gîte n° 43. — Dumont cite entre la Vieille et la Neuve-Forge des blocs de porphyroïde (Hyalophyre).

Gîte n° 44. — A 1 kil. environ au nord de la Vieille-Forge, on trouve sur la rive droite du ruisseau de Faux, le long du bois du Gué du Four, de nombreux blocs d'amphibolite.

Gîte n° 45. — Dans le bois d'Harcy, vers l'embouchure de la Maque, sur le sentier des Vieilles-Forges à Rimogne, on voit un banc d'amphibolite schisteuse, très altéré, qui a bien une vingtaine de mètres d'épaisseur, il est dans les schistes de Deville.

Gîte n° 46. — A 1800 m. plus à l'est, sur le même sentier, on trouve de nombreux débris d'amphibolite qui indiquent la présence d'un banc.

Gîte n° 47. — Sur la route de Bourg-Fidèle à Rimogne, à 1 kil. au sud de la cense Recollet, on trouve dans une tranchée du chemin des roches arénacées vertes, qui pourraient bien être de l'amphibolite altérée.

Gîte n° 48. — Sur la même route, à 800 m. au sud, à l'entrée d'un chemin qui se dirige vers la hauteur portant la côte 387 sur la carte de l'état-major, on trouve des grès rouges qui me paraissent de la diorite altérée.

Gîte n° 49. — Dans le vallon, entre les routes de Bourg-Fidèle à Rimogne et de Bourg-Fidèle à Harcy, on trouve de nombreux blocs d'amphibolite qui paraissent être dans les schistes de Deville.

Gîte n° 50. — A 300 m. de la station de Rimogne, et à l'est du chemin de Bourg-Fidèle, il y a dans le bois des blocs d'amphibolite déjà vus par Dumont.

Gîte n° 51. — Au S.-O. de l'étang de Rimogne, on trouve deux bancs, l'un de porphyroïde, l'autre d'amphibolite, séparés par 50 m. de schistes et intercalés l'un et l'autre dans la zône de Deville. Sauvage et Dumont les connaissaient.

Gîte n° 52. — Banc d'amphibolite rencontré à la Grande-Fosse. Cité par Dumont.

Gîte n° 53. — Banc d'amphibolite de 3 mètres d'épaisseur, situé à 1/4 de lieue au nord de Chatelet. Cité par Dumont.

Gîte n° 54. — Banc d'amphibolite exploité sur la route du Trembloy, à 100 m. au sud du chemin de fer. Il m'a été signalé par M. Jeannel.

C'est le dernier affleurement de roche cristalline que l'on connaisse à l'ouest.

Gîte n° 55. — Pendant l'impression de cette note, j'ai trouvé une couche d'eurite schistoïde sur la route de Revin à Rocroi, à 400 m. en aval du Moulin Dumaine.

Séance du 3 Mars 1880.

M. **Herlin** lit un rapport sur la bibliothèque.

M. **Charles Barrois** lit une note sur une roche cristalline de l'Ardenne.

M. **Charles Barrois** expose les recherches géologiques de Mr G. K. Gilbert dans les monts Henry (1). Ces recherches qui lui furent d'abord communiquées par l'auteur, viennent d'être publiées par le Geological Survey de la Rocky mountain Region.

Elles portent sur des montagnes qui n'ont encore été étudiées que par l'auteur ; celles-ci méritent cependant de fixer l'attention des géologues par le type tout spécial de leur formation, reconnu et exposé avec tant de talent par

(1) G. K. Gilbert : Report on the geology of the Henry mountains Washington, 1877. U. S. Geographical and geological Survey of the Rocky mountain Region. J. W. Powell, geologist in charge.

G. K. Gilbert. Ces monts Henry ne figuraient sur aucune carte avant 1869, et on n'en avait fait mention dans aucun des travaux sur les montagnes rocheuses. Powell en 1869 leur donna leur nom, dans une exploration scientifique où il descendait le Colorado en barque.

Les monts Henry sont situés dans le sud de l'Utah, sur la rive droite du Colorado occidental. Ils ne forment pas une chaine et ne présentent pas de direction générale : ils constituent un simple groupe de cinq montagnes plus ou moins indépendantes, séparées par des cols peu élevés.

Les roches qui les forment sont d'origine sédimentaire, et comprises entre le terrain crétacé et le terrain carbonifère: il est probable que le terrain tertiaire les couronnait autrefois avant sa dénudation ; on voit aujourd'hui, de haut en bas :

Terrain crétacé.	3500 pieds.
Jura-Trias	2930 pieds.
Carbonifère, quelques centaines de pieds, formant la base.	

Cet ensemble est en stratification concordante ; la série stratigraphique n'est cependant pas continue, et il y a eu des interruptions marquées par des ravinements locaux et par des lits de houille dans le terrain crétacé ; elles n'ont pas altéré le parallélisme des couches.

Ces couches sédimentaires ont été soulevées dans les monts Henry, où elles présentent actuellement une structure en gerbe ; toutes inclinent autour des différentes montagnes, à partir d'un point central qui est le sommet de chacune d'elles. Cette structure anormale s'explique d'après Mr G. K. Gilbert par des *Laccolithes*.

La *Laccolithe* (*laccos*, citerne, *lithos*, pierre) est une roche éruptive qui s'est amassée entre deux couches stratifiées au lieu de se déverser au dehors. Le volume de la nouvelle

montagne ainsi formée, est évidemment le même dans les deux cas.

Toute lave injectée par des forces souterraines (que nous n'avons pas à étudier ici) à travers des couches sédimentaires, doit toujours finir par s'arrêter grâce à la résistance des couches solides traversées, et grâce surtout à la tendance de la masse de lave injectée d'arriver en un point où elle soit en état d'équilibre hydrostatique. Si donc la lave injectée a une densité moindre que celle des couches solides encaissantes, elle les traverse toutes, et s'épanche à la surface du sol où elle forme un volcan. Si au contraire la lave injectée a une densité intermédiaire à celle des différentes couches sédimentaires qu'elle devrait traverser, elle s'élèvera encore, mais pour s'arrêter au niveau où sa densité est supérieure à celle de l'ensemble des couches sous-jacentes, et inférieure à celle des couches recouvrantes; elle forme dans ce cas une Laccolithe.

Tous les monts Henry sont formés par des Laccolithes. Dans le mont Ellen il y a une trentaine de Laccolithes, dans le mont Holmes il y en a deux, dans le mont Ellsworth, un ; le mont Pennell et les monts Hillers en ont une grande et plusieurs petites. La distribution horizontale et la distribution verticale de ces Laccolithes sont également irrégulières ; il n'y a pas plus d'ordre dans leur distribution horizontale que dans l'arrangement de la plupart des évents volcaniques ; on n'y reconnaît aucune direction, aucun alignement, elles forment parfois des groupements qui sont alors indépendants les uns des autres et ont des centres distincts.

La distribution verticale des Laccolithes est aussi irrégulière : il s'en trouve à différents niveaux d'une série sédimentaire épaisse de 4500 pieds au moins. On les trouve cependant rassemblés à deux niveaux principaux (du Blue gate au Flaming gorge, et du Vermilion cliff au Shinarump). Cette remarque est vraie pour les Laccolithes, ou masses

cristallines, mais non pour les filons qui en dépendent ; car des Laccolithes partent toujours des filons qui coupent ou suivent diversement les couches sédimentaires supérieures.

Considérées isolément, ces montagnes se ressemblent entre elles par leur structure rayonnée et par le noyau cristallin qu'elles renferment; les roches cristallines qui constituent ce noyau ou Laccolithe appartiennent toutes à un même type lithologique.

C'est surtout par leur aspect extérieur, dû aux dénudations, et au mode d'affleurement de leurs Laccolithes que les monts Henry diffèrent les uns des autres. Ces Laccolithes injectées en effet dans les couches, lors de la formation de ces montagnes, en nombres différents et à des hauteurs différentes, furent pour cela même dénudées avec plus ou moins de facilité. Aussi trouve-t-on aujourd'hui dans ces montagnes des Laccolithes entièrement dénudées, sans relation avec les couches soulevées et formant des sommets, d'autres sont encore recouvertes et ne montrent à la surface que le chevelu de filons qui les couronnent, d'autres montrent leur masse trachytique au milieu des couches sédimentaires relevées, d'autres ne montrent pas leur nature cristalline sous le dôme resté intact des couches stratifiées.

La roche des Laccolithes a été étudiée avec soin par le capitaine Dutton. Il y a reconnu de grands cristaux d'Orthose en parfait état de conservation et empâtés dans une masse fondamentale compacte, où se trouvent d'assez nombreux cristaux de Hornblende. Avec l'Orthose qui domine de beaucoup, on observe aussi un feldspath triclinique, rapporté avec doute à l'albite et en partie à l'oligoclase. La masse fondamentale est isotrope, elle contient par places des parties feldspathiques qui polarisent, ainsi que des cristaux de fer magnétiques et d'autres bien plus rares d'apatite, de néphéline et de quarz. L'absence du mica est

remarquable. D'après M. Dutton, une partie de ces roches sont des Trachytes vrais, d'autres sont des felsit-porphyres, et le reste est intermédiaire entre ces deux extrêmes; aussi les range-t-il toutes sous la même dénomination de Trachytes-porphyriques.

On ne peut songer à voir dans ces roches des Tufs porphyriques ou Trachytiques, dont l'accumulation sous-marine aurait formé les Laccolithes avant les couches qui les recouvrent. Ces strates supérieures toutefois ne sont pas brisées et entrecoupées de failles comme on pourrait le croire de couches soulevées; elles se sont bombées sans se briser, et ont ainsi gagné en développement superficiel. Ces faits ne peuvent se comprendre qu'en prenant en considération la plasticité relative des roches solides, soumises à l'énorme pression des massifs sédimentaires qui les recouvraient avant les dénudations.

Les parties du Colorado situées près de la région des monts Henry, présentent également quelques exemples de montagnes formées par Laccolithes. Leur forme est alors la même que celle des monts Henry, et il n'est pas sans intérêt de noter que les roches cristallines qui en forment le noyau sont aussi des Trachytes-porphyriques. Dans la région limitrophe connue sous le nom de Plateau, il y a aussi un certain nombre de montagnes, mais qui cette fois sont de véritables volcans, et les roches qui les constituent diffèrent de celles des Laccolithes; ce sont des Trachytes-basiques et des basaltes. Il y a donc une relation simple, qui serait même d'après l'auteur une relation de cause à effet entre les deux types de roches éruptives de ces régions et les deux types différents de montagnes, les volcans superficiels et les volcans souterrains ou Laccolithes.

La théorie des Laccolithes de Mr G. K. Gilbert, contraire à ce qui est admis et à ce qui existe dans les régions volcaniques les mieux étudiées de l'Europe, étonne au

premier abord. Quand cependant on envisage que les couches sédimentaires qui renferment ces Laccolithes dans les monts Henry sont horizontales et l'ont toujours été, que cette région est dépourvue de failles, que de plus, de nombreux ravins, des lits de torrents, des escarpements montrent partout l'affleurement de couches que ne cache pas une végétation inconnue dans ce pays aride, quand on reconnaît surtout le soin et la science avec laquelle l'auteur a développé sa thèse, on doit fermer le travail de Mr G. K. Gilbert avec un vif désir de voir le pays curieux qu'il a découvert à la science.

M. **Ch. Barrois** parle à la Société d'une roche cristalline trouvée aux Masures (Ardennes) par M. Gosselet.

Division à établir dans le terrain **diluvien** *de la vallée de la* **Somme**

Par M. **Gosselet.**

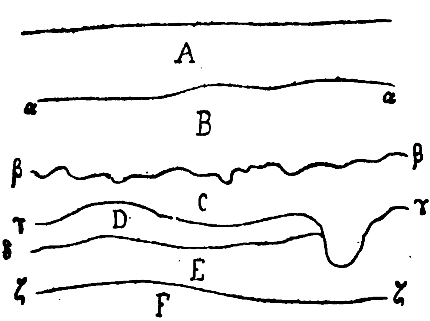
Les communications qui nous ont été faites il y a quelques séances par MM. Ladrière, Vanden Broeck et Potier m'ont remis en mémoire des observations qui datent de plus de dix ans et que j'avais réservées pour faire un travail général sur le terrain diluvien du Nord.

Comme selon toute probabilité, ce travail ne verra jamais le jour, je demande à la Société la permission de lui communiquer mes observations, en les accompagnant de courtes réflexions. Je parle de localités déjà bien étudiées par des géologues d'une haute valeur, malheureusement je n'ai pas le temps, pour le moment, de vérifier tout ce qui a été publié à ce sujet; je m'expose donc à présenter comme nouveaux des faits déjà connus. Cependant il est quelques observations de détail que je ne me rappelle avoir vu dans aucun mémoire et qui ont une certaine importance dans les discussions actuelles.

Je suis obligé de prendre pour point de départ la coupe des célèbres gravelières de St-Acheul déjà donnée tant de fois et que je dois cependant représenter de nouveau pour insister sur quelques détails.



Fig. 1.



A	Limon argileux, rouge-brun	1m »
α	*Stratification suivant une ligne ondulée*	1 »
B	Couche argilo-sableuse jaune-clair, remplie de silex brisés et de petits galets calcaire	1 50
β	*Stratification très ondulée.*	
C	Argile rouge avec quelques silex brisés à la base, de 0m60 à	1 50
γ	*Stratification fortement ravinée*	
D	Sable jaune-clair avec petits galets les uns très nombreux, en craie, les autres plus rares, en silex; marmolites, 0m50 à . .	1m »
δ	*Ligne ondulée.*	
E	Sable gris (terre à pipe des ouvriers), avec nombreuses coquilles terrestres et fluviatiles	
ζ	*Ligne ondulée.*	
F	Diluvium formé de galets de silex et aussi de petits galets de craie, surtout à la partie supérieure.	

C'est avec une grande défiance que je compare ma coupe avec celles de mes devanciers, dans la crainte de mal interpréter leurs opinions, car la forme et l'épaisseur des

couches change continuellement avec les progrès de l'exploitation.

La couche *F* correspond, je crois, aux *sables* et *cailloux roulés* de M. de Mercey ; la couche *E* à son sable *aigre*, et la couche *D* représente son sable *gras*.

L'argile rouge *E* appartient au *diluvium rouge* de mon savant ami, et c'est probablement aussi à cette division ou à la *terre à briques* qu'il faut rapporter ma couche *B*.

En haut de la colline de St-Acheul, et au delà de l'orphelinat, il y a d'autres carrières qui laissent voir des coupes assez analogues aux précédentes.

Fig. 2.

A Limon argileux brun . . . . . . 1^m à 0 40
α *Stratification suivant une ligne ondulée*
B Couche argilo-sableuse, jaune-clair; petits galets et graviers de craie. . . . 1^m à 1 60
β *Ligne de passage insensible avec la couche suivante.*
C Argile rouge remplie de silex brisés et de petits fragments de craie roulée . . . 1^m »
γ *Stratification ravinée.*
F Diluvium gris avec quelques lambeaux de sable à la partie supérieure.

A 100^m de ce point, dans une autre carrière, la ligne de séparation est nettement marquée ; elle est ondulée, surmontée par un grand nombre de petits galets, en même temps la couche *C* est devenue plus argileuse, un lambeau de sable fossilifère semblable au sable *E* de St-Acheul, est intercalée entre la couche *F* et la couche *C*.

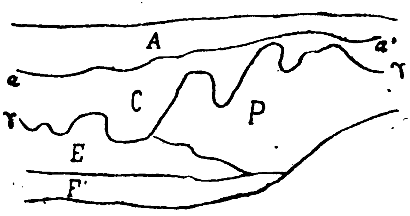
Enfin à mi-côte d'un vallon situé à l'O. de St-Acheul, on exploite de l'argile sableuse, jaune-clair, remplie de petits fragments de craie et surmontée de limon rouge-brun.

Entre ces trois observations il y a accord, et nous pouvons distinguer dans cette partie du terrain diluvien deux assises séparées par un profond ravinement (ligne γ).

Ass. sup^re^	*A*	Limon argileux brun.
	B	Argile sableuse jaune clair avec débris de craie (Preslc).
	C	Argile sableuse rouge avec silex brisés et craie.
Ass. inf^re^.	*D*	Sable jaune-clair, avec petits galets de craie.
	E	Sable gris — terre à pipe.
	F	Diluvium gris.

Dans le haut de la ville d'Amiens, rue Laurendeau, les fondations d'une maison m'ont montré la coupe suivante :

Fig. 3.



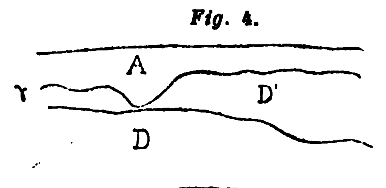
A	Limon argileux brun avec silex brisés. .	0 60
α	*Ligne ondulée.*	—
C	Argile sableuse rouge avec nombreux silex brisés, épaisseur maximum.	1 50
γ	*Stratification profondément ravinée.*	
P	Limon sableux jaune rempli de petits galets de craie.	
E	Marne grise au maximum.	1 00
F	Sable gris rempli de petits galets de craie.	0 40

Le limon argileux brun *A* est superposé directement à l'argile rouge *C*, la couche *B* manque ; aussi le limon renferme quelques silex brisés comme la couche *C* dont il est séparé par une surface ondulée.

Les couches inférieures au grand ravinement γ diffèrent aussi un peu de celles de St-Acheul.

Enfin contre le chemin de fer, à un niveau inférieur aux carrières de St-Acheul, il y a une carrière signalée par M. de Mercey et aujourd'hui inexploitée : elle présente la coupe suivante :

Fig. 4.



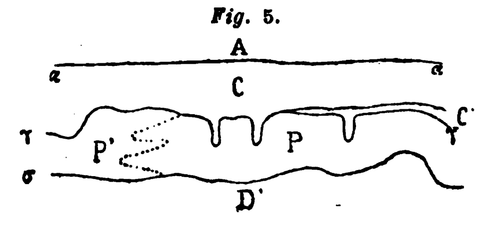
A Argile sableuse rouge avec silex brisés.
γ *Stratification ravinée.*
D' Galets de silex et sable gris avec quelques fragments de craie.
D Sable jaune-clair avec petits galets de craie très nombreux.

J'appelle l'attention sur la couche *D*, plus chargée de fragments de craie qu'elle ne l'est à St-Acheul.

Les ouvriers du pays la désignent sous le nom de Presle, M. de Mercey l'avait observée dans une carrière située près du chemin de fer. Il la rapporte au Diluvium rouge, c'est-à-dire qu'il la réunit à la même assise que la couche *C*, je ne puis partager son avis, je l'en vois séparée par le profond ravinement γ qui partout forme la base de l'argile sableuse rouge.

Sa position est plus nette peut-être encore à Menchecourt, près d'Abbeville.

Fig. 5.



A	Limon altéré par la culture.	0 50
α	*Ligne ondulée.*	
C	Argile sableuse rougeâtre presque sans silex	0 80
c'	Argile brune avec nombreux silex.	
γ	*Stratification profondément ravinée.*	
P	Presle : limon jaune rempli de silex brisés et de fragments de craie.	
P'	Même limon renfermant moins de craie et de silex ; il paraît passer à la couche sous-jacente dont on peut cependant le distinguer avec quelque *attention.*	
σ	*Ligne de stratification ondulée.*	
D	Limon jaune.—Sable gras de M. de Mercey.	

Dans les autres sablières des environs d'Abbeville, on ne trouve ni la presle, ni la couche *D.* Ainsi à l'entrée du chemin de Gamaches, la couche rouge *C* recouvre le sable aigre *E.*

A Moulin-Quignon, on constate très nettement que le diluvium gris *F* est surmonté par une petite couche de diluvium rouge *C*, qui souvent pénètre dans des poches creusées au milieu du diluvium gris ; d'autres fois, celui-ci est simplement coloré en rouge par infiltration de la matière colorante.

Si on passe de la vallée de la Somme aux petites vallées adjacentes, on voit disparaître le diluvium gris, il ne reste plus que la presle et les couches supérieures.

Aussi en face de Boves, il y a sur la route, entre le chemin de fer et l'Arve, une tranchée qui montre à la partie inférieure le sable argileux jaune-clair. avec lignes de petits silex brisés et de galets de craie parfaitement stratifiés ; vers la partie inférieure, ces fragments sont quelquefois si abondants qu'on dirait de la craie remaniée.

Sur l'autre rive de l'Arve, et sur la route de Cottenchy, le sable argileux jaune-clair forme une couche de 2 mètres d'épaisseur, remplie de fragments roulés de craie disposés par zones inclinés, il est surmonté d'argile sableuse rougeâtre

avec silex disséminés. Dans le haut de l'escarpement, cette couche se divise en deux, l'inférieure d'un rouge foncé, la supérieure passant au jaune-clair; on aurait donc là les assises *B* et *C* de St-Acheul.

A Glisy, sur le flanc de la vallée de la Somme, on voit sous le pont du chemin de fer le sable argileux jaune-clair, épais de 3 mètres, surmonté d'argile sableuse rougeâtre avec débris de silex et de craie.

Ainsi dans la vallée de la Somme on peut distinguer dans les couches diluviennes deux assises bien différentes. Il m'est impossible de dire quels sont leurs rapports exacts, soit avec ce que l'on a nommé à Paris diluvium gris et diluvium rouge, soit avec les deux assises reconnues par M. Ladrière dans le limon du Nord. Je me borne à signaler quelques faits où le diluvium supérieur *(diluvium rouge ?)* n'est pas uniquement le résultat de l'altération du diluvium inférieur (*diluvium gris*).

M. **Vanden Broeck** fait les observations suivantes :

Pour tout ce qui concerne la distinction entre le diluvium gris et le diluvium rouge, ainsi que les relations mutuelles de ces couches, on ne peut raisonnablement s'appuyer sur des coupes et des observations notées autrefois. En effet, de nombreux et frappants exemples ont montré tout récemment que des aspects qui avaient été signalés et décrits comme présentant les incontestables caractères de poches de ravinement et de dénudation, n'étaient en réalité que de pures apparences. Les phénomènes relatifs à l'altération des couches par l'infiltration des eaux météoriques n'ont pas été suffisamment étudiés pour qu'il soit possible, — sans revoir de nouveau le terrain, — de les distinguer des phénomènes de ravinement réel, à la simple lecture des notes et des coupes prises autrefois, lorsqu'on ne soupçonnait même pas la possibilité d'actions de ce genre. En somme, M. Vanden

Broeck croit dangereux d'évoquer ces matériaux anciens, et tout au moins peu utile de les discuter. Ce que l'on peut admettre, c'est qu'il convient de signaler et de faire explorer à nouveau les coupes qui ont été vues jadis et qui pourraient, soumises à de nouvelles observations, fournir des données utiles à la discussion.

M. **Gosselet** répond qu'à l'époque où il a fait ses observations son attention était déjà appelée sur la transformation du *diluvium gris* en *diluvium rouge*, sinon par suite d'altération, du moins par infiltration de matières ferrugineuses. Les faits lui ont paru contraires à cette théorie.

M. **Ortlieb** présente quelques dents du diluvium de la vallée de la Sambre, M. Charles Barrois les a examinées : il les rapporte au genre cheval. Elles ont été trouvées à 2 mètres de profondeur sur les hauteurs qui bordent la Sambre, dans le lit des galets anguleux à 40 mètres au-dessus du niveau actuel de la rivière, par M. C. Walter, ingénieur en chef de la fabrique de produits chimiques d'Auvelais entre Charleroi et Namur.

Séance du 17 Mars 1880.

M. **L. Carton** est élu membre titulaire.

M. **Ch. Maurice** fait un rapport sur les finances de la Société. Conformément à ses conclusions, les comptes de l'année 1879 sont approuvés et des remerciements sont votés à M. Ladrière, trésorier.

M. Ch. Barrois lit la note suivante :

Note sur l'Étage **Turonien** *de* **l'Irlande**
Par M. **Charles Barrois.**

Le terrain crétacé de l'Irlande vient d'être l'objet d'une nouvelle étude, due à Mr W. Gault, de Belfast. Ce travail (1), où l'auteur a bien voulu rappeler mes recherches sur la géologie de l'Irlande en des termes pour lesquels je lui dois tous mes remerciements, contient de très intéressantes listes de fossiles. Un certain nombre de déterminations doit être revu d'après l'auteur qui n'a donné son travail que comme une communication préliminaire ; il en est toutefois d'autres qui présentent un haut intérêt.

Mr W. Gault m'a communiqué un certain nombre de ces dernières espèces ; elles viennent confirmer l'existence de l'étage turonien que j'avais découvert en Irlande. Sans revenir sur l'historique des études faites sur le terrain crétacé de l'Irlande, je rappellerai seulement que le travail principal, écrit sur ce sujet par M. Ralph Tate (2), avait reconnu dans la série crétacée de ce pays la succession suivante :

Upper Chalk.	Calcaire blanc.
	Zone des éponges.
	Zone à *Echinocorys gibbus.*
Hibernian Greensand.	Zone à *Exogyra columba.*
	Zone à *Inoceramus Cripsii.*
	Zone à *Ostrea carinata.*
	Zone à *Exogyra conica.*

---

(1) William Gault : Observations on the geology of the Black mountain, with special reference to the cretaceous rocks. — Proceed. Belfast nat. Field Club, 21 Feb. 1877.

(2) Ralph Tate : Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXI, p. 15. 1865.

Mr Ralph Tate avait assimilé les divisions supérieures à l'assise Sénonienne à Belemnitelles du Bassin de Paris, et ses divisions inférieures au Cénomanien (groupe du *Pecten asper* et groupe de *Ammonites navicularis* de la Sarthe). Réunissant les deux niveaux supérieurs du *Sable vert Hibernien* sous le nom de *Chloritic sand and Sandstone* (D), qui lui avait été anciennement assigné, j'avais pensé que la faune de ces niveaux devait les faire rapporter à l'étage turonien, et je les avais assimilés aux divisions à *Terebratulina gracilis* et à *Holaster planus* de l'Angleterre (1).

Cette opinion basée sur mes listes de fossiles, trouve une curieuse confirmation dans les découvertes de Mr W. Gault ; un des fossiles turoniens les plus intéressants qu'il ait recueilli, est une Callianasse indiquée comme nouvelle dans sa liste.

Cette espèce est limitée d'après Mr W. Gault à la partie supérieure de notre *Chloritic sand and sandstone* (D) ; elle y est si abondante, qu'il a donné le nom de lit à Callianasses à la couche de grès tendre verdâtre rempli des pinces de cette espèce, qui affleure dans le ravin de Colin-Glen. Le corps de ces crustacés est d'une mollesse remarquable, tous leurs téguments sont membraneux, à l'exception de ceux des pattes qui au contraire présentent une grande consistance et dont ils se servent pour creuser le sable. Il n'est donc pas étonnant de rencontrer ces pattes presque seules, à l'exclusion des autres parties, dans la couche à Callianasses de Colin-Glen.

Les pinces de droite et de gauche sont très inégales, c'est tantôt l'une tantôt l'autre qui atteint la plus grande taille. La main, presque quadrilatère, est comprimée

(1) Ch. Barrois : Recherches sur le terrain crétacé de l'Irlande, Mém. Soc. Géol. du Nord, Lille, 1876, p. 203.

latéralement, ses bords inférieur et supérieur sont tranchants ; sa face extérieure est lisse, sans granulations ; la face interne moins bombée que la précédente est lisse, elle offre vers sa partie postérieure un tubercule aplati qui disparaît dans la plupart de nos échantillons, sans doute un peu roulés. L'index est presque droit ; le pouce plus recourbé que l'index n'offre aussi que des dents à peine marquées. La main s'articule avec l'avant-bras par une ligne un peu oblique.

L'avant-bras égale à peu près la main en longueur ; il se rétrécit légèrement en arrière, son bord supérieur est droit comme celui de la main ; ses faces sont lisses et portent un petit tubercule à peine visible à la partie interne ; l'angle antéro-inférieur se prolonge en une pointe, brisée dans la plupart de nos échantillons.

Le bras est court et renflé, il est très grêle comparé à l'avant-bras, et s'articule à l'angle supérieur et postérieur de ce dernier. Le Trochanter est long et grêle, il est formé comme le bras de deux pièces, l'une externe convexe, l'autre interne plate et lisse.

Tous ces caractères rapprochent la Callianasse d'Irlande de la forme la plus commune dans le terrain crétacé de France, et décrite par Mr Alphonse Milne-Edwards (1) sous le nom de *Callianassa Archiaci ;* les échantillons qui m'ont été communiqués par Mr W. Gault me paraissent identiques aux figures de Mr Milne-Edwards, je ne puis les distinguer non plus d'échantillons typiques que j'ai recueillis dans le terrain turonien de la Sarthe, en compagnie de M. Guillier.

La *Callianassa Archiaci* est caractéristique en France du terrain turonien ; on ne l'a pas encore reconnue en dehors des limites de cet étage, ni dans le Cénomanien,

(1) Alphonse Milne-Edwards : Sur les crustacés fossiles : Annales des Sciences naturelles, zoologie, 4e sér. T. XIV, 1860. p. 332, pl. XIV, fig. 1.

ni dans le Sénonien. Mr Alphonse Milne-Edwards [1] la cite à Gourdon dans le département du Lot, ainsi qu'à Bollène (Dauphiné) d'après d'Archiac, dans l'étage turonien. M. Guillier [2] la considère comme caractéristique de la zone supérieure à *Terebratella Bourgeoisi* du terrain turonien de la Sarthe. M. Hébert [3] l'indique comme caractéristique de ses divisions supérieures (2 et 3) des grès d'Uchaux.

On doit donc admettre que la *Callianassa Archiaci* est limitée en France au terrain turonien, et même comme en Irlande à la division supérieure de cet étage ; on l'a trouvée à ce niveau dans toutes les parties de la France où les sédiments mécaniques dominent, on ne l'a pas encore signalé dans les parties plus profondes et calcaires du nord du bassin de Paris et des bassins anglais. Ce crustacé paraît avoir vécu à la même époque dans la région comprise entre le nord de l'Irlande et le midi de la France, dans tous les points où il rencontrait les mêmes conditions d'existence.

Les espèces actuelles de Callianasses dont on a pu observer les mœurs, et il y en a dans le Pas-de-Calais, à Wimereux, vivent à quelque distance du rivage, au-dessous du niveau des plus basses marées et enfouis dans le sable. La *Callianassa Archiaci* devait précisément trouver ces mêmes conditions d'existence, qui nous y expliquent son abondance, dans le golfe formé par la mer crétacée en Irlande, tel que je l'avais précédemment décrit [4].

La découverte de Mr W. Gault en Irlande nous fournit donc non seulement une nouvelle preuve de l'existence du

(1) Alphonse Milne-Edwards : Loc. cit. p. 332.

(2) Guillier : Notice accompagnant les profils géologiques des routes de la Sarthe, Paris 1868. p. 36.

(3) Hébert : Description du Bassin d'Uchaux. Annales des Sciences géologiques, 1875. p. 94.

(4) Ch. Barrois : Loc. cit. p. 217.

terrain turonien dans ce pays, mais nous fait connaître de plus, la vaste répartition géographique de la *Callianassa Archiaci* à cette époque.

M. Charles Barrois présente à la Société le 28e Rapport du Musée d'Histoire naturelle de New-York (State museum Edition) publié par M. le professeur James Hall, d'Albany (1).

Ce volume continue d'une façon brillante la série des nombreuses publications paléontologiques, qui ont rendu les États-Unis une région classique, où les géologues de toutes les parties du monde qui étudient les formations paléozoïques doivent aller chercher leurs types et leurs termes de comparaisons dans les ouvrages du professeur James Hall.

Nous ne parlerons pas ici du Rapport du directeur sur l'état du Musée et sur les additions qui y sont faites annuellement : nous nous laisserions entrainer trop loin par le désir de décrire et de faire connaître ainsi le Musée géologique d'Albany, sans égal en Europe. Ce n'est pas le nombre des pièces, ni leur rareté (quoiqu'il en soit de très précieuses), qui donne sa valeur au State Museum de New-York; mais bien le choix scrupuleux qui a été fait des pièces exposées : toutes sont utiles à l'étudiant; toutes sont importantes pour le géologue étranger, qui veut comparer les faunes anciennes de l'Amérique avec celles de son pays. On apprend plus à Albany en une heure, qu'ailleurs en une semaine.

Le mémoire principal contenu dans le présent volume est dû au Professeur James Hall, il a pour objet la faune du groupe de Niagara dans le centre de l'État d'Indiana. Ce mémoire est accompagné de 34 planches où sont figurées

(1) Prof. James Hall : Twenty-eighth annual report of the New-York State Museum of natural History, State Museum Edition, Albany 1879.

les nouvelles formes découvertes récemment dans cette division du terrain silurien : Annélides, Brachiopodes, Lamellibranches, Gastéropodes, Céphalopodes, Crustacés, Crinoïdes, Coralliaires et Spongiaires. Les espèces nouvelles sont nombreuses, on remarque surtout les études sur les Coralliaires et les Bryozoaires, formes si peu connues en France, et si bien décrites dans le présent travail. On remarque encore la description des Annélides (Spirorbes, Cornulites) ; le professeur Hall a pu faire rentrer dans ce dernier genre les genres récents *Concholites* et *Ortonia* de Nicholson. Il a pu suivre le développement de ces animaux ; dans leur jeune âge, ce sont de petits tubes enroulés qui se fixent sur diverses coquilles, on les a souvent confondus alors avec des Tentaculites et même avec des tiges de Cystidées ; à l'état adulte elles restent fixées ou deviennent libres, mais prennent un développement considérable et n'ont plus guère de ressemblance extérieure avec leur premier état.

Le groupe de Niagara du centre de l'Indiana (Waldron), contient plus d'espèces connues dans ce groupe dans l'état de New-York, que dans les états plus occidentaux du Wisconsin et du Tennessee. Les formes nouvelles découvertes dans l'Indiana appartiennent aux mêmes genres, et sont souvent alliées aux espèces connues de Niagara (New-York). Il faut toutefois signaler que tandis qu'il y a deux fois plus d'espèces de Crinoïdes à ce niveau dans l'état d'Indiana que dans celui de New-York, et qu'il y a au moins dix fois plus d'individus dans le premier de ces États que dans le second ; on n'y trouve pas un seul *Caryocrinus*, forme si commune dans les États de New-York, de Wisconsin, de l'Iowa et du Tennessee.

Les conditions physiques dans lesquelles le dépôt s'accomplissait dans l'Indiana devaient surtout se rapprocher de celles qui présidaient à leur dépôt dans l'ouest de l'État de

New-York. Dans le Wisconsin et l'Iowa, les affleurements sont surtout formés de calcaires magnésiens, les Gastéropodes et les Céphalopodes sont les formes les plus communes, il y a presque autant de Cystidées que de Crinoïdes. Dans l'Indiana, les Cystidées deviennent au contraire très rares, elles étaient aussi peu répandues dans le Tennessee; leur nombre était un peu plus élevé dans l'État de New-York. Il y a toutefois différents niveaux fossilifères dans ce groupe de Niagara; ainsi le niveau de New-York qui correspond à celui de l'Indiana et du Tennessee occidental est vers le bas de la série, tandis que celui du Wisconsin et de l'Iowa est près du sommet.

Ce que l'on connait actuellement de cette faune du *Niagara-group*, conduit à penser que la mer de cette époque était peu profonde, et que son fond était très inégal.

Ce 28e volume des Rapports du Musée de New-York contient encore plusieurs autres mémoires. Je ne ferai que citer celui de Mr C. D. Walcott qui annonce avoir découvert les appendices natatoires et branchiaux des Trilobites. Les sections transparentes faites par Mr C. D. Walcott des nombreux trilobites si bien conservés du calcaire de Trenton, sections que Mr C. D. Walcott a bien voulu me communiquer, ne peuvent laisser de doutes sur sa découverte. Nous reviendrons sur cet important travail lorsque les planches à l'appui seront publiées, ce qui, nous l'espérons, ne saurait tarder.

Un article du professeur J. Hall sur quelques formes aberrantes de Crinoïdes du *Lower Helderberg group* termine le volume. Ce n'est pas le moins intéressant. On sait combien sont variées les formes des Crinoïdes, et combien parmi celles-ci les genres *Edriocrinus*, *Ancyrocrinus*, *Lichenocrinus*, différent de toutes les autres par leur structure; les nouvelles formes décrites ici par le professeur James Hall sous le nom

de *Camarocrinus* ne sont pas les moins curieuses. Elles diffèrent totalement de toutes celles qui ont été décrites jusqu'à ce jour; et il est bien difficile de reconnaître au premier coup-d'œil leurs caractères et leurs relations. On ne peut mettre en doute leur parenté avec les Crinoïdes, mais on ne voit pas d'analogie entre leurs différentes parties et celles des Crinoïdes ordinaires. Elles paraissent avoir un sommet élargi en forme de dôme; la cavité viscérale serait une petite cavité située à l'intérieur, immédiatement au-dessus du point d'attache de la colonne, les lobes seraient un développement exagéré des espaces interbrachiaux ou interradiaux. Le professeur James Hall voit toutefois surtout dans le dôme, un organe d'adaptation comparable à la racine des encrines ordinaires; il rappelle surtout le bulbe qui se développe à l'extrémité de la colonne de *Ancyrocrinus* du *Upper Helderberg*, et qui devait servir de flotteur ou d'ancre au corps et aux bras de l'encrine. Il est donc porté à considérer les *Camarocrinus* comme formés par une masse bombée, ou bulbe divisé en chambres, et auquel est attachée la colonne; cette colonne devait porter à son autre extrémité le calyce et les bras de l'encrine, mais ces parties sont malheureusement encore inconnues. La figure idéale donnée par M. le professeur Hall et que nous reproduisons ici, peut seule donner une idée de cette forme étrange.



M. **Corenwinder** fait part à la Société d'un procédé nouveau qu'il vient de trouver avec M. Contamine pour doser rapidement et facilement les potasses.

M. **Duponchelle** présente à la Société quelques fossiles trouvés à Bouvines, parmi lesquels se trouve un crustacé provenant des dièves, qu'il rapporte au genre *Clytia*.

Séance du 17 Mars 1880.

Note sur la **Faune quaternaire** *de* **Sangatte**

Par M. **Charles Barrois.**

La Commission du Musée d'Histoire naturelle de Lille a acquis récemment pour ce Musée la précieuse collection géologique du Dr Robbe, de Sangatte. La plus grande partie des fossiles a été trouvée dans la falaise crétacée du Blanc-Nez, un certain nombre provient des couches quaternaires de la falaise de Sangatte : l'intérêt qui s'attache à ces dernières formes nous a engagé à en donner de suite la liste dans les Annales de la Société géologique.

Les études de MM. Prestwich, Sauvage et Hamy, Chellonneix, ont fait connaître dans tous ses détails la composition du terrain quaternaire de la falaise de Sangatte ; tous ces mémoires sont d'accord pour répartir ces couches diluviennes en trois séries principales, qui sont de haut en bas :

A. Mélange confus de silex entiers ou brisés, et de grès ferrugineux, dans une argile sableuse brune. Epaisseur 3 à 7 mètres.

B. Dépôt formé de craie délayée et de sable en lits irréguliers alternants ; couche de marne, d'argile, de sable. de grève crayeuse, et à petits fragments de silex. Epaisseur 15 à 25 mètres.

C. Lit de gros silex roulés de la craie, contenant des blocs roulés d'autres roches, et recouvert d'une couche mince de sable grossier, glauconieux. L'épaisseur de cette couche est de 1 à 4 mètres : elle bute contre la falaise crétacée à 5 mètres au-dessus de l'estran.

Les fossiles trouvés par le Dr Robbe dans cette série proviennent des couches *B* et *C*, la première ne contient

que des formes terrestres, la couche inférieure n'a fourni que des espèces marines. J'ai reconnu dans la couche *B* les espèces suivantes :

Succinea oblonga, Drap.
Pupa marginata, Drap.
Helix concinna.
» *pulchella*, Müll.

Ces espèces ont déjà été indiquées en partie par MM. Prestwich (1) et Chellonneix ; c'est dans cette même division et dans une couche plus marneuse que celle où se rencontrent les coquilles, que M. Robbe a découvert les débris d'*Elephas primigenius* déjà signalés à la Société par M. Chellonneix (2). La couche *B* qui contient cette faune correspond donc à notre diluvium des vallées (a1 de la carte de France,) et à la craie remaniée de la falaise de Brighton.

La couche *C* a fourni à M. Robbe une faune nouvelle pour nous, j'y ai reconnu :

Purpura lapillus, Lin.
Littorina littorea, Lin.
» *obtusata*, Lin.
Modiola modiolus, Lin.
Tellina balthica, Lin.
Mytilus edulis, Lin.
Cardium edule, Lin.

Cette liste nous apprend à la fois qu'une faune marine vivait dans le Pas-de-Calais au commencement de l'époque quaternaire, et que cette faune était la même que celle qui vécut à l'époque romaine (3) dans le golfe voisin

---

(1) Prestwich : Quart. Journ. Geol. Soc. novembre 1865. M. Prestwich cite en outre à ce niveau *Arion ater* et *Limax agrestis* (p. 442).

(2) Chellonneix : Annal. Soc. Géol. du Nord, T. I, p. 38, 1873.

(3) Debray : Étude des tourbières du littoral flamand, Soc. des Sciences de Lille, 1873.

de l'Aa, et qui vit encore de nos jours (1) sur cette même côte.

Les coquilles sont assez mal conservées dans le sable grossier du diluvien de Sangatte, ce qui explique pourquoi la liste n'en est pas plus complète. Toutes cependant se retrouvent dans les *Raised-Beaches* d'Angleterre, étudiées par MM. Godwin-Austen et Prestwich, et auxquelles nous assimilons aussi par conséquent la plage soulevée de Sangatte. La faune de cette époque dans le sud de l'Angleterre, a été étudiée par M. Gwyn-Jeffreys, la compétence bien connue de ce savant nous engage à reproduire ici son appréciation des caractères de cette faune, puisqu'elle existe aussi (quoiqu'à peine connue) en France, du Pas-de-Calais à l'Océan, de Sangatte à Kerguillé en Bretagne (2).

D'après M. Gwyn-Jeffreys (3) les espèces des Raised-Beaches sont plutôt septentrionales que méridionales, il n'a pas reconnu pourtant parmi elles d'espèce arctique, mais encore moins de formes méditerranéennes ou lusitaniennes. Toutes ces espèces se trouvent sur les côtes actuelles de l'Angleterre, entre les Shetlandes et le Yorkshire, à l'exception d'une seule, qui lui paraît nouvelle, la *Rissoa subcylindrica*. Une autre espèce *Trochus helicinus* n'a pas encore été rencontrée au midi du Yorkshire, ou de la baie de Dublin ; le *Trochus-umbilicatus* (du Raised-Beach de Portrush) a été trouvé jusqu'à Stornoway dans les Hébrides. Toutes les coquilles appartiennent à la zone littorale.

---

(1) La *Modiola modiolus* ne fait pas exception, M. de Guerne m'a assuré l'avoir trouvée communément à marée basse à Wimereux, où elle vit au bas de l'eau.

(2) Annal. Soc. Géol. du Nord, T. IV, p. 186, 1877.

(3) Quart Journ. Géol. Soc. 1875. p. 52.

Séance du 21 Avril 1880.

Le Président annonce la mort de M. **Nyst**, membre associé. La Société décide qu'une notice nécrologique sera lue à la réunion extraordinaire sur notre regretté Confrère.

Le Président fait aussi part du décès de M. **Hermite**, membre correspondant.

M. **Ladrière** fait la communication suivante :

Observations sur le **Terrain crétacé** *des environs de* **Bavai.**

Dans une excursion aux environs de Bavai, j'ai pu étudier quelques tranchées nouvellement établies dans le terrain crétacé de cette région; les notes que j'ai recueillies m'ont paru présenter un certain intérêt, c'est pourquoi je me permets de les communiquer à la Société.

A St-Waast-lez-Bavai, sur la rive droite de l'Hogneau, le chemin de fer de Valenciennes à Douzies entame assez profondément les psammites du Condros. Les bancs relèvent au N. et leur extrémité au lieu d'être nivelée comme cela se voit généralement, présente au contraire de nombreuses dépressions ; dans l'une d'elles, il existe un petit lambeau de poudingue ferrugineux, jaunâtre, avec points verts de glauconie, renfermant de nombreux galets de quarz blanc, de psammites et de schistes dévoniens. Cette roche qui a beaucoup d'analogie avec le Tourtia de Montignies-sur-Roc, contient les fossiles suivants :

Otodus appendiculatus.
Spondylus striatus.
Terebratula lineata.
— *depressa.*
Rhynchonella latissima.
Cidaris vesiculosa.
— *hirudo.*

Au-dessus, il y a un sable argileux, verdâtre, glauconifère, dans lequel j'ai trouvé de très nombreux fossiles, entr'autres :

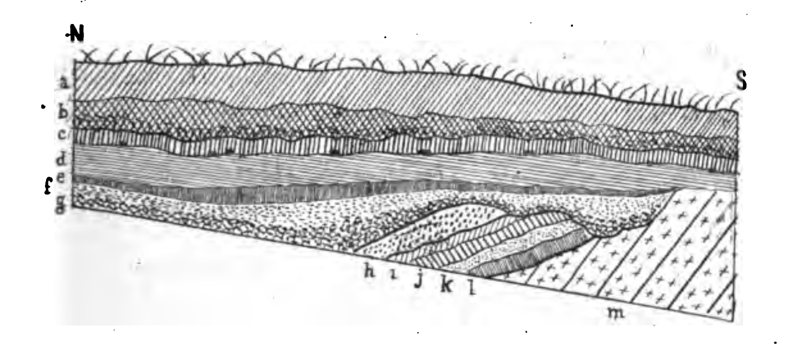
Lamna.
Vermicularia umbonata.
Janira quadricostata.
Ostrea hippopodium.
— *sulcata.*
— *lateralis.*
— *Baylei ?*
Spondylus striatus.
— *spinosus.*
Terebratulina gracilis.
— *rigida.*
— *striata.*
Rhynchonella latissima.
Cidaris Sorigneti.
— *hirudo.*
— *vesiculosa.*
Astéries.
Éponges (t. ab.)

Tout cela est recouvert par une faible couche de marne à *Terebratulina gracilis.*

La couche argilo-verdâtre me semble appartenir à la zone à *Belemnites plenus ;* elle est identique à celle que j'ai signalée près du château de Rametz et dont M. Barrois a parlé dans son travail sur le Terrain crétacé des Ardennes.

Au pont de Bettrechies, sur la route de Bellignies, j'ai relevé une coupe beaucoup plus complète que la précédente, fig. I.

Tranchée de Bettrechies.



Dans une poche des terrains primaires, on voit la succession de couches suivantes :

a Limon de lavage grisâtre, sableux, fin, avec *Helix nemoralis* et *pomatia*, *Cyclostoma elegans*, etc. 0,40

b Limon brun-jaunâtre, argileux, renfermant dans toute la masse et surtout à la partie inférieure une quantité de petits éclats de silex. 0,45

c Argile verdâtre, très pure, très plastique, se divisant en fragments parallélipipédiques assez volumineux : c'est la marne de la Porquerie de M. Gosselet. On trouve à la base quelques rares galets de silex. 0,20

d Marne blanchâtre, argileuse, à *Terebratulina gracilis*. 0,30

Ptychodus mamillaris
Ostrea hippopodium.
Spondylus spinosus.
Inoceramus Brongniarti.
Rhynchonella Cuvieri.

e Marne verdâtre, argileuse, glauconifère, à *Belemnites plenus* (t. ab.) 0,10 à 0,20

Dentalium deforme.
Ostrea sulcata.
— *hippopodium.*
Spondylus spinosus.
— *striatus.*
Cidaris vesiculosa.

f Sable glauconifère à *Pecten asper* (t. ab.) 0,10 à 0,30

Ostrea phyllidiana.
Ostrea nummus.

g Sable argileux, brun-verdâtre, avec nombreux galets de grès rouge et de sarrazin formant une espèce de conglomérat. 0,20 à 0,40

On y trouve quelques *Pecten asper* et de nombreux fossiles roulés parmi lesquels M. Barrois a reconnu :

Ptychodus polygurus.
Pleurotomaria.
Cyprina ligeriensis.
Arca malleana.
Janira quadricostata.
Trigonia.
Eponges (*Ventriculites*).
Bryozoaires.

h Sarrazin de Bellignies. Calcaire coquiller, très dur, formé de débris de fossiles, de grains de limonite et de galets, empâtés dans un ciment calcaro-ferrugineux. 0,50

J'y ai trouvé :

Ptychodus decorens.
Janira quadricostata.
Ostrea carinata.
Ostrea ?
Rhynchonella compressa.
Cidaris vesiculosa.
— *hirudo.*
Quantité d'éponges.

i Argile jaunâtre, calcaire, schistoïde, contenant des grains de quarz blanc assez gros. 0,30
j Argile brun-violet, plastique, très douce au toucher. 0,30
k Sable grossier, quarzo-ferrugineux 0,20
l Argile brun-violet, très pure. 0,20
m Calcaire de Givet (zone supérieure). 2m

Dans-le bois d'Encade, le long du chemin de fer de Cambrai à Dour, il existe, à la surface du calcaire dévonien, une foule de petites dépressions contenant des dépôts identiques à ceux que je viens d'indiquer. Je me bornerai à donner le détail d'une coupe que j'ai prise vers le milieu du bois, elle montre de haut en bas :

a Limon récent, très fin, très doux, avec petits éclats de silex.
b Petit lit de silex brisés.
c Argile verdâtre, marne de la Porquerie.
d Marne argileuse, blanchâtre, à *Terebratulina gracilis.*
e Marne verdâtre.
f Sable argileux, glauconifère, avec *Pecten asper.*
g Sable argileux, avec *Pecten asper*, galets de grès rouge.
h Sarrazin de Bellignies.
i Argile plastique, brun-violet.
j Petits lits de sable fin ou granuleux, blanc ou jaunâtre, ferrugineux, avec galets de quarz et de phtanite de toute grosseur, minerai oolithique ou géodique, plaques de limonite passant au grès ferrugineux.
m Calcaire de Givet (zone supérieure).

Enfin, au bois d'Angre, en creusant une tranchée au lieu dit la Fontaine Lhermite, on vient de rencontrer également à la surface des terrains primaires différentes couches aachéniennes : argile bleu-noirâtre et sable grossier ferrugineux.

Ces diverses observations établissent d'une manière évidente la position du sarrazin de Bellignies entre les dépôts aachéniens et la zone à *Pecten asper ;* elles montrent de plus que, dans notre région, il existe en certains points, à la base des couches à *Pecten asper*, un niveau de fossiles roulés, semblable à celui que M. Barrois a signalé dans l'Aisne et les Ardennes.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

Sondage de **Menin**.

J'ai l'honneur de présenter à la Société, de la part de M. le baron Van Ertborn, des échantillons provenant du sondage de Menin. M. Van Ertborn fait gracieusement don de ces échantillons au musée géologique de Lille.

Les ouvriers sondeurs ont relevé la coupe ci-jointe :

Profondeur		Epaisseur
	Terre végétale	0 50
0 50	Sable jaune légèrement argileux	0 80
1 80	Sable jaune	6 70
9 50	Limon jaune	1 50
	Limon grisâtre	8 00
18 70	Limon gris bleuâtre	1 20
	Sable et fossiles	1 10
	Cailloux	0 20
20 »	Argile bleuâtre	35 75
55 75	Une pierre	0 25
	Argile bleuâtre	3 00
	La même plus plastique	9 00
68 »	Argile sableuse grisâtre	1 50
	Argile très dure	1 50

71 »	Argilite	5 00
	Argile verte sableuse	0 50
76 50	Argilite	8 50
	Argile	8 00
	Argile très dure	5 90
	Une pierre	0 10
	Argile très dure	2 00
	Une pierre	0 42
	Argile très dure	2 58
	Une pierre	0 35
	Argile très dure	2 85
	Une pierre	0 12
	Argile très dure	9 18
	Argilite	1 95
	Argile très dure	0 40
	Une pierre tendre	0 75
	Argile dure	1 10
	Une pierre dure	0 15
	Argilite	2 00
113 50	Craie blanche	16 30
	Silex	0 35
	Craie blanche	0 85
	Silex	0 42
	Craie blanche	2 58
134 »	Marne grisâtre avec silex noirs	6 00
140 »	Marne bleuâtre avec silex grisâtre	12 90
152 90	Pierres bleues brisées, cailloux et coquilles.	
155 00	Pierre bleue, la source augmente de 5 lit. par minute.	
156 00	id id id 7 lit. par minute.	
156 50	La source s'élève à 130 lit. par minute même pierre.	

J'ai examiné les échantillons et je les ai classés de la manière suivante :

Profondeur.			Épaisseur.
0m50	Sable argileux.	Quaternaire.	20m00
1 30	Sable.		
8 00	Sable fin, argileux.		
9 50	Sable plus fin, glauconifère.		
18 70	Sable à gros grains, silex, débris de coquilles.		

20 00 Argile grise.	Argile de Roubaix	35 75
55 75 Argile grise, plus plastique.	Argile d'Orchies	12 25
68 00 Sable gris, glauconifère, à grains fins. 71 50 Sable plus glauçonifére.	Sable d'Ostricourt.	8 50
76 50 Argile sableuse, grise. 88 90 Argile plastique, grise. 97 22 Argile avec débris de craie.	Argile de Louvil	37 00
113 50 Craie blanche.	Sénonien.	20 50
134 00 Craie marneuse, grise. 140 00 Dièves.	Turonien.	18 90

Les derniers échantillons rapportés par la sonde sont composés de :
Dièves.
Silex gris foncé, à cassure conchoïdale.
Craie grise, avec parties siliceuses et peu de glauconie.

152 90 Les échantillons provenant de ce niveau sont composés de :
Marne grise.
Calcaire concrétionné.
Galets de dolomie.
Nombreux fossiles :

Pseudodiadema.
Cidaris dissimilis.
Ostrea naumani Reuss.
Terebratula striata Schlot
Ontotrochus Carteri Dunck.
Spondylus t. vois. de *striatus* Goldf.
Ostrea Lesuerii d'Orb.
Inoceramus.
Osselets d'Astéries.

Ces fossiles ont été déterminés par M. Barrois qui les rapporte à la zone à *Bel. plenus.*

	Cénomanien.	2 50
1 55 Dolomie grenue, avec cristaux	Dévonien.	1 50

Si on compare ce sondage de Menin avec celui de Quesnoy-sur-Deûle, dont M. Corenwinder nous a donné les échantillons, et avec celui d'Halluin, on a :

	Menin.	Quesnoy.	Halluin.
Terrain diluvien ou quaternaire.	20,00	12	113,00
Argile de Roubaix et d'Orchies	48,00	23	
Sable d'Ostricourt.	8,50	18	
Argile de Louvil	37,00	28	
Craie blanche (Sénonien)	20,50		18,00
Craie marneuse (Turonien et Cénomanien) .	21,00		22,50

M. **Duponchelle** commence la lecture du compte-rendu de l'excursion de la Faculté à Spa et dans l'Eifel.

Séance du 5 Mai 1880.

M. Gosselet lit la lettre suivante, de la part de M. le baron **Van Ertborn.**

Je crois vous avoir dit dans ma dernière lettre que MM. Rutot et Vanden Broeck voulaient transformer le *diestien de Dumont* en quaternaire marin. J'ai suivi ce terrain des environs d'Anvers, où je l'ai vu recouvert par les sables scaldisiens à *Trophon antiquum*, jusqu'à Pellenberg, près de Louvain. De ce point, je l'ai de nouveau suivi pas à pas jusqu'à Hérenthals, où je l'ai *vu disparaître sous le Scaldisien*. La question est donc vidée, le diestien reste donc bien dans le pliocène.

Cette recherche a nécessité un certain nombre de sondages et m'a permis de faire une autre découverte. Vous savez que près d'Hérenthals, des collines courent parallèlement à la Néthe. Ces collines ont une vingtaine de mètres de hauteur. Leur sommet est formé de grès ferrugineux fossilifères, et leur base de sable blanc ou jaune, fin ou demi-fin, micacé.

Dumont a pris les grès pour son diestien ; mais M. Dewalque a prouvé depuis qu'ils représentent, sur ce point, la partie supérieure du scaldisien, c'est-à-dire le niveau des *Trophon* (Ann. Soc. Géol de Belg. T. III).

Les sables (1) qui se trouvent en dessous de ces grès que Dumont considérait comme diestiens, il devait en faire du boldérien, et, de plus, la ressemblance minéralogique est frappante. *De là son erreur*.

Ces sables, je les ai vus *reposer sur le diestien*. Ce sont les sables à *Isocardia cor*, partie inférieure du scaldisien. Cette

(1) Dumont désigne même souvent le bolderien sous le nom de sable de Casterlé Casterlé et Lichtaert, villages près d'Hérenthals.

erreur a eu, pour la carte de Dumont, une conséquence grave, car il a représenté le N.-E. de la Belgique avec la teinte bolderienne, et il faut la remplacer par le Scaldisien.

Cette indication de la carte avait beaucoup intrigué les géologues; on ignorait le mobile qui l'avait amené à cela. La solution de la question, la voilà. Cette solution n'était pas bien difficile à trouver; avec une bonne sonde et une bonne équipe de sondeurs, nous avons abouti promptement.

Lettre à M. le Maire de Tourcoing,

au sujet de l'établissement d'un **Cimetière,**

Par M. **J. Ortlieb.**

M. Ortlieb fait part à la Société que l'Administration de la ville de Tourcoing s'est préoccupée de l'emplacement d'un nouveau cimetière, et qu'il a été consulté sur ce sujet par M. Roussel-Défontaine, maire de Tourcoing.

Comme l'établissement d'un cimetière touche par un de ses grands côtés à la géologie autant qu'à l'hygiène qui n'en est qu'une conséquence, M. Ortlieb pense que sa réponse pourrait peut-être offrir quelque intérêt pour la Société.

Voici cette réponse :

Monsieur le Maire,

Ainsi que vous avez bien voulu me le dire dans notre entrevue, la question des cimetières se rattache de la manière la plus intime à l'hygiène publique.

Étudiés au point de vue de leurs effets nuisibles, les cimetières offrent à considérer les infiltrations aqueuses chargées des produits divers provenant de la décomposition des cadavres, puis les gaz et les miasmes qui, dans certaines conditions, peuvent vicier l'air.

Si les cas d'altération de l'air sont très rares, il n'en est pas de même de l'importante question des infiltrations.

aqueuses chargées des produits divers de la décomposition putride des cadavres. C'est, en effet, un point de vue qui doit toujours préoccuper les personnes chargées de choisir un emplacement pour un cimetière destiné à recevoir les inhumations d'une grande ville.

Le Dr Bouchardat recommande de choisir un terrain perméable, poreux, non inondé; mais il n'en dit pas plus. Lorsqu'en 1873 ou 1874, MM. Belgrand, Delesse et Heuzel se sont occupés de cette question pour la ville de Paris, ils ont choisi la localité de Méry-sur-Oise, où l'on trouve sous $0^{m}50$ de limon et de terrain de transport diluvien, la puissante assise sableuse dite des sables de Beauchamp.

Ces ingénieurs se sont certainement basés dans leur choix sur des faits d'observation démontrant que la décomposition complète d'un cadavre exige un temps d'autant plus long que le sol est plus compacte, attendu qu'un tel sol conserve tous les produits de la décomposition, et l'œuvre de la destruction se ralentit de plus en plus, le sol étant devenu impropre à opérer les changements qui constituent la putréfaction : il se sature. Des sols ainsi saturés sont toujours malsains, surtout si on les remue, même après un temps extrêmement long. Il faut donc, de toute nécessité, diriger les recherches vers un terrain où la putréfaction puisse toujours faire son office.

Par contre, et là est l'écueil, dans nos environs, c'est que si le sol est d'une notable perméabilité, il admet par cela même facilement les infiltrations pluviales dont une partie se vaporise, mais dont l'autre constitue la première nappe aquifère du sous-sol. Autour de nous, cette nappe est très exploitée, bien qu'elle offre le double défaut d'être très peu filtrée et d'avoir un caractère intermittent, ce qui peut la rendre dangereuse à la reprise: Les eaux de pluie en s'enfonçant dans le sol dissolvent les produits solubles, naturels ou artificiels qu'elles rencontrent; elles acquièrent ainsi de

nouvelles propriétés qu'elles communiquent à la nappe aquifère, formant une tache de plus en plus étendue lorsque la stratification est sensiblement horizontale, ou une trainée lorsque celle-ci est en pente. Il y a donc lieu d'envisager également la structure et l'hydrologie de votre canton. Cette double considération soulève une question géologique que l'on ne peut résoudre qu'en s'aidant, d'une part, des notions que l'on a pu recueillir dans les différents quartiers de Tourcoing à propos de terrassements ou de fonçages de puits domestiques ou industriels ; d'autre part, à l'aide d'une série de sondages nouveaux, à entreprendre spécialement au point de vue du nouveau cimetière.

En nous plaçant spécialement au double point de vue du pays de Tourcoing, et des rapports du sol avec le sous-sol généralement imperméable au nord de Lille, nous voyons qu'il y a également lieu d'éviter les localités où le sous-sol imperméable pourrait être trop rapproché de la surface, parce que la compacité de ce dernier nous mettrait facilement en présence d'une zone trop humide, impropre à une prompte destruction et par suite trop disposée à la saturation. Or, comme tout le territoire de Tourcoing est formé par l'argile tertiaire compacte, à quelques lambeaux près, qui sont un peu plus sableux, le tout étant uniformément recouvert par le limon, l'emplacement le meilleur semble devoir coïncider, soit avec un ilôt sableux au milieu de l'argile tertiaire s'il peut s'en découvrir un , soit avec un autre point où le limon se présente sous sa plus forte épaisseur avec une pente générale, non habitée, vers un ruisseau situé à quelques centaines de mètres de distance, afin de profiter d'un drainage spontané et d'une filtration souterraine assez longue avant que les eaux du Champ de repos ne se rendent vers leur écoulement naturel.

M. **Duponchelle** continue la lecture du compte-rendu commencé dans la séance précédente.

3e note sur le **Famennien**. — *Tranchée du Chemin de fer du Luxembourg*. — *Les* **Schistes** *de* **Barvaux**.

Par M. **Gosselet**.

Le Famennien est encore peu connu et on sait pourquoi [1].

En étudiant cette assise dans l'ouest du bassin de Dinant, aux environs de Givet, de Philippeville, et surtout d'Avesnes, j'ai montré que l'on peut y distinguer plusieurs niveaux paléontologiques distincts. Il me reste à prouver que les niveaux ont une certaine étendue. Dans l'impossibilité où je me trouve d'entreprendre maintenant une étude complète de ces couches, je dois me borner à publier mes observations à mesure que je les fais.

Grâce à l'obligeance de l'Administration des chemins de fer de Belgique, qui m'a autorisé à parcourir à pied la ligne du Luxembourg, je viens de reconnaître quelques faits dignes d'intérêt.

A. — En sortant de la gare de Marloye, la voie ferrée traverse des tranchées ouvertes au milieu des schistes à nodules argilo-calcaires, faiblement inclinés au S.-E., au S. 75° E. et au N. 15° E. Entre la station d'Aye on voit les mêmes schistes plonger au S. 10° E.

Je n'ai pas recueilli de fossiles entre Marloye et Aye, mais dans le prolongement des mêmes couches, du côté de Marche, d'Hotton, de Barvaux, j'ai trouvé :

Camarophoria formosa. *Spirifer pachyrhynchus*.
Camarophoria megistana. *Spirifer Verneuili*, grosse variété.

B. — Au nord de la station d'Aye, on voit successivement des schistes vert foncé avec nodules moins abondants.

Rhynchonella semilævis.

---

(1) Ann. Soc Géol. du Nord. t. IV, p. 303.

C. — Schistes brunâtres et violacés avec les Spirifers à ailes très allongées, de Barvaux. J'y ai recueilli en outre :

Cyrtia Murchisoniana.
Spirigera concentrica.
Rhynchonella.
Streptorhynchus.
Orthoceras.
Bactrites.
Conularia.
Entomis serrato-striata?

Cette faune est intermédiaire entre celle du frasnien et celle du famennien, mais le mélange peut être dû à ce que ne voyant pas de limites minéralogiques entre cette couche et la suivante, j'ai mélangé moi-même les fossiles qui en provenaient.

F. — Schistes verdâtres, brunâtres ou violacés, sans nodules.

Spirifer Verneuili.
Spirigera reticulata.
Rhynchonella Omaliusi.
Productus subaculeatus.
Chonetes.

G. — Schistes verdâtres.

H. — Schistes verdâtres

Cyrtia Murchisoniana.
Rhynchonella Omaliusi.
Rhynchonella pugnus.
Productus subaculeatus.

K. — Schistes verdâtres, quelquefois violacés, contenant quelques nodules.

Spirifer Verneuili, très abondant.

M. — Schistes verdâtres, incl. S. 35° E = 55°.

Spirifer Verneuili.
Cyrtia Murchisoniana.
Spirigera reticulata.
Rhynchonella Omaliusi.
Productus subaculeatus.

Tranchées de Sérinchamps.

N. — Schistes verdâtres, à grandes lames; incl. N. 20° O.

Cyrtia Murchisoniana.
Rhynchonella.

O. - Schistes verts, compactes.

Cyrtia Murchisoniana. *Rhynchonella triæqualis.*
Spirigera Royssi. *Streptorhynchus.* (1).

P. — Schistes bleus.
Q. — Schistes plus psammitiques, incl N 55° O.

Spirifer Verneuili. *Productus subaculeatus.*
Cyrtia Murchisoniana. *Bellerophon.*

R. — Schistes compactes gris, en masses qu'on enlève à la mine, peu de fossiles.

Camarophoria crenulata.

Tranchée de Basse.

S. — Schistes verdâtres à divisions très irrégulières.
T. — Schistes bleus, compactes, incl. N. 45° O.
U. — Schistes verts, compactes.

Tranchée d'Haversin.

V. — Schistes calcarifères.

Cyrtia Murchisoniana. *Rhynchonella triæqualis.*
Spirigera Royssi.

X. — Schistes avec nombreux nodules calcaires.
Z. — Psammites verts, plissés.

Spirifer Verneuili. *Rhynchonella letiensis.*

Z'. — Psammites avec banc nodulaire.

Ainsi, j'ai retrouvé dans les schistes de Famenne du Luxembourg, les mêmes zones fossilifères que j'ai reconnues dans le Hainaut et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse.

---

(1) Cette espèce se retrouve à Senzeilles et à Sains (schistes de Sains).

Les diverses couches que j'ai indiquées plus haut, peuvent se grouper de la manière suivante :

A, *B*. — Zone à *Rh. cuboides*, caractérisée par :

Camarophoria megistana. *Rhynchonella semilævis*, etc.

C. — Zone à *Cardium palmatum.*

E, *G*, *H*, *K*, *M*. — Zone à *Rh. Omaliusi*, caractérisée par:

Cyrtia Murchisoniana. *Rhynchonella Omaliusi.*
Spirigera reticulata.

N, *O*, *P*, *Q*, *R*, *S*, *T*, *U*, *V*, *X*. — Zone à *Rh. Dumonti*, caractérisée par :

Cyrtia Murchisoniana. *Rhynchonella triæqualis.*
Spirigera Royssi.

Z. — Commencement de la zone à *Rh. Letiensis.*

J'ai peu d'observations à faire au sujet des couches supérieures. Je constate seulement que dans le Luxembourg, on retrouve les mêmes associations de fossiles que dans l'ouest, on peut donc considérer ces niveaux paléontologiques comme parfaitement caractérisés pour toute la partie sud du terrain dévonien supérieur de la Belgique.

Les couches que j'ai rapportées à la zone à *Cardium palmatum* demandent quelque réflexion.

Je n'y ai pas rencontré le *Cardium palmatum* dans les tranchées du chemin de fer, mais j'y ai reconnu les fossiles qui l'accompagnent ordinairement.

Bactrites, *Entomis.*

Dans les mêmes couches, ou dans des couches très voisines, j'ai recueilli des fossiles qui annoncent la zone suivante :

C. Murchisoniana. *Orthoceras.*
Spirigera concentrica. *Conularia.*
Streptorhynchus.

Il y a en outre de grands Spirifers à ailes extrêmement allongées, comme ceux que l'on trouve en très grande abondance dans la tranchée de Barvaux.

Tout me porte à croire que les schistes de Barvaux représentent dans cette région les couches à *Cardium palmatum.*

La faune des schistes de Barvaux n'est pas très riche, les seuls fossiles que j'y ai recueillis sont :

Spirifer Verneuili.
Atrypa reticularis.
Streptorhynchus elegans.
Strophomena bielensis.
Aulopora repens.
Spirorbis.

Ces espèces n'appartiènnent pas au Famennien, elles sont plutôt du Frasnien.

Le *Strophomena* est une espèce peu différente peut-être de *Leptæna Dutertrii,* mais que je trouve constamment dans le Frasnien.

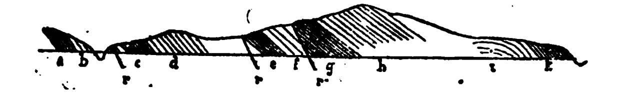
Le *Streptorhynchus elegans* ne m'est connu que du Frasnien du Boulonnais.

La position des schistes de Barvaux n'a pas encore été nettement définie au point de vue stratigraphique ; il y a quelques difficultés à le faire, à cause des nombreux plissements dont les couches sont affectées. La grande tranchée de Barvaux est parallèle aux couches et ne montre par conséquent aucune relation.

Au S.-E. de la tranchée de Barvaux, j'ai relevé la coupe suivante, il y a huit ans, avec MM. Charles et Jules Barrois.

Cette coupe montre : 1° la coexistence dans les mêmes couches des *Cardium palmatum* et des *Spirifer* à grandes ailes dans des schistes violets qui ne peuvent être distingués de ceux de Barvaux ; 2° la multiplicité des failles, des plissements et des renversements dans cette région.

Coupe du Famennien aux environs de Barvaux.



a Schistes violets contenant quelques nodules calcaires à *Cardium palmatum* et *Spirifer Verneuili* très allongés

b Schistes avec nodules et bancs calcaires, *Spirifer Verneuili*, *Camarophoria megistana*, *Acervularia*.

c Schistes à *Spirifer Verneuili* très allongé, et *Cardium palmatum*.

d Schistes avec nodules, *Sp. pachyrhynchus*, *Sp. Verneuili* *C. megistana*.

e Schistes à *Cardium palmatum*.

f Schistes avec nodules.

g Schistes violets, *Spirifer Verneuili*, à ailes très allongées, *Cardium palmatum*.

h Schistes avec nodules, *Spirifer Verneuili*, individus gros mais non ailés. incl. S. 30° E.

i Schistes avec nodules.

k Schistes violets à *Cardium palmatum*, incl. E.

r r' r'' Failles.

Ainsi, les schistes de Barvaux sont inférieurs aux schistes de Senzeilles, ils sont supérieurs aux schistes de Frasne ; ils contiennent une faune frasnienne, et dans certains schistes qui ne peuvent en être distingués, on trouve le *Cardium palmatum*.

On peut donc les regarder comme correspondant aux couches à *C palmatum*.

Les schistes de Frasne à nodules argilo-calcaires sont très développés aux environs de Marche et de Barvaux, ils y offrent tout-à-fait le même aspect qu'aux environs de Givet, mais quelques espèces fossiles sont remarquables par la taille qu'elles y acquièrent, entr'autres *Spirifer Verneuili*, *Spirifer pachyrhynchus*, *Camarophoria megistana*, *C. formosa*.

Ces quatre fossiles y possèdent une taille supérieure d'un quart à la taille ordinaire. Ce fait, ajouté à ce qui a lieu aussi pour les *Spirifer Verneuili* à grandes ailes, des schistes de Barvaux, prouve qu'à l'époque frasnienne, le rivage oriental du bassin de Dinant était très favorable au développement de certains habitants des mers.

La base des schistes de Frasne est caractérisée dans le Luxembourg comme dans l'O. par la zone à *Sp. Orbelianus*. Le *Spirifer Orbelianus* y est probablement rare. car je ne l'y ai pas ramassé ; le point le plus oriental où je l'ai trouvé est à Martousin, près Beauraing.

A Marche comme à Hotton, on rencontre à la partie supérieure du calcaire de Givet, de grosses *Atrypa reticularis*, *Orthis striatula*, *Spirifer aperturatus*.

Séance du 26 Mai 1880.

La Société décide qu'elle tiendra sa séance extraordinaire de 1880, à Saint-Omer.

Le Secrétaire lit la note suivante :

Note sur la présence de **phosphates** *dans le* **lias** *des* **Ardennes** *et de la* **Meuse.**

Par M. **Jannel.**

L'année dernière, M. l'Ingénieur des Mines, Nivoit, appelait mon attention sur la présence possible de gisements de phosphates dans le lias des Ardennes. Il n'était pas sans intérêt de se mettre à leur recherche, j'y consacrai toutes mes excursions.

Les résultats obtenus méritent de fixer l'attention, bien qu'ils ne permettent pas encore de provoquer les spéculations de l'industrie, et dès maintenant il convient de les publier.

M. l'Ingénieur Nivoit vient d'en présenter le compte-rendu et l'analyse à la Société Géologique de France; de mon côté, je m'empresse d'en faire part à mes collègues de la Société Géologique du Nord.

J'ai découvert des nodules :

1° Dans les grès inférieurs ;
2° Dans le calcaire sableux ;
3° Dans le calcaire ferrugineux ;
4° Dans les marnes supérieures.

1° Dans les grès inférieurs.

On trouve l'acide phosphorique en concrétions dès la base du lias. J'ai retiré de l'ancienne minière de Fleigneux quelques nodules du minerai et du calcaire coquillier qui le surmonte.

Les champs, dont le sol est formé aux dépens des grès proprement dits, sont parsemés de nodules sur les territoires de Floing, d'Illy, de St-Menges. L'*Ammonites angulatus* y est quelquefois transformée en phosphate.

Le banc à *Montlivaltia sinemuriensis* qui termine ce sous-étage en renferme également.

Les nodules échappent à première vue, et il faut une certaine attention pour les remarquer, ce qui sans doute est cause qu'ils n'ont pas été signalés. Ils sont disséminés sous l'aspect de petits graviers d'un gris cendré et de formes diverses : mais leur légèreté, leur cassure violacée, constantes et caractéristiques, ne permettent pas de s'y méprendre quand on les a vus une fois.

Je n'ai rien trouvé dans les calcaires à gryphées arquées.

2° Dans le calcaire sableux.

On les rencontre dans le sable et dans le calcaire. Dans le sable, ils sont pulvérulents ou solidifiés; dans le calcaire, ils ont l'apparence d'une auréole ou se dégagent sous le marteau.

Ils ont aussi la cassure violacée, sont plus volumineux que ceux des grès et empâtent des fossiles. Leur forme est le plus souvent ovoïde, ils atteignent jusqu'à 0,10 de longueur. Malgré leur fréquence en quelques points, ils ne présentent pas comme ceux du gault de couche continue exploitable.

L'une des carrières Est du mont Bertaucourt, près de Charleville, m'en a fourni quelques-uns. J'en ai recueilli d'autres avec la *gryphea obliquata* dans la carrière de la Ferme du Temple (territoire de Damouzy), dans celles de Romery et dans la redoute du mont Bertaucourt.

Près de Mohon, le petit côteau qui, de Villers, s'avance dans le triangle de la gare, contient au milieu d'une gaize tendre, des nodules, des *Gryphæa cymbium*, des *Belemnites* dont *Bel. clavatus*, des *plicatules*, un grand peigne, une *pholadomie*.

A Avioth (Meuse), on exploite dans la côte, au nord du village, des calcaires bleus où les nodules sont nombreux et accompagnent une pinna, une grande modiole.

On peut se rendre compte de leur abondance en examinant le dallage de l'église.

A Sapogne, les calcaires à *Gryphœa cymbium* en sont également incrustés. Les champs qui s'étendent de ce village à Margut (rive gauche du ruisseau de la Marche) sont couverts de nodules, de *Gryphœa cymbinum* et *lobata* dont l'intérieur est quelquefois phosphaté, de fragments d'ammonites transformés en phosphates, de plicatules, de plaquettes ocreuses et de belemnites. M. Six y a reconnu *Am. planicosta* et *Plicatula spinosa*.

L'étude des ravins permet de mettre un peu d'ordre dans toutes ces épaves En effet, on observe à la base des bancs de sable et de calcaire dont les derniers se composent d'une gaize tendre où se confondent des nodules, des *Gryphœa cymbium* et *lobata*, des *Plicatula spinosa*, un grand peigne, des *Belemnites*, et rappellent le gisement de Mohon.

Au-dessus s'élèvent quelques mètres d'un calcaire bleu, pyriteux, brunâtre par altération, avec lit de *lumachelle* subordonné et quantité de nodules, d'*Ammonites planicosta*, de *Belemnites*.

Ces calcaires sont surmontés par les ovoïdes et plaquettes ocreuses et par les marnes grises dont l'ensemble constitue l'étage des marnes moyennes.

Enfin, la côte est couronnée par le minerai du calcaire ferrugineux.

J'ai exploré sans résultat les marnes moyennes à ovoïdes sur les hauteurs qui dominent Moiry et au fort des Ayvelles où elles ont une puissance considérable.

3° *Dans le calcaire ferrugineux.*

Cet étage est bien connu dans les Ardennes. Il commence par un minerai quelquefois pisolithique en bancs ou dalles grossières et se termine par des calcaires gréseux, gris; verts ou bleus, brunâtres par altération. Les fossiles suivants y sont communs : *Terebratula tetraedra* et *subpunctata*, *Am. communis*, *Pleuromya Jauberti*, des *Belemnites*.

Le minerai offre quelques rares nodules, mais les calcaires sont particulièrement riches et remarquables et peuvent être comparés aux zones à *Gryphœa lobata* et *Am. planicosta*. Les nodules y sont pareillement volumineux, et, quoiqu'ils soient inégalement distribués, on constate leur présence dans les calcaires ou à la surface des champs, partout où affleure l'étage, de Petit-Verneuil et La Ferté-Sur-Chiers à St-Marcel (vallée du Thin) où ils tendent à disparaître.

4° *Dans les marnes supérieures.*

La route de Petit-Verneuil à Thonne-la-Long permet de voir le contact du calcaire ferrugineux et des marnes supérieures. Un lit d'ovoïdes ocreux les sépare. Les marnes, d'abord

jaunes et micacées, avec lits d'une gaize tendre, feuilletée, à *Am. serpentinus*, *Inoceramus*, deviennent noires et sont divisées par plusieurs lits ferrugineux de lumachelle ou de lentilles calcaires à *Am. bifrons* et *Raquinianus* ; enfin, elles redeviennent jaunes à la partie supérieure.

Les nodules sont dispersés dans toute la hauteur de l'étage, mais l'aspect qu'on leur connaît d'habitude est bien changé. Ils sont petits, graveleux, le plus souvent de la grosseur d'une fève, sont noirs ou gris suivant les lits d'où ils proviennent, et relativement lourds. Leur cassure n'est plus violacée, mais gris cendré. Les nombreux débris d'*Am raquinianus* sont également phosphatés.

Je les ai observés entre Grand et Petit-Verneuil, au nord-ouest de ce dernier village et entre Mairy et Amblimont.

La teneur de tous les gisements en acide phosphorique étant donnée dans la notice de M. Nivoit, je n'entre dans aucun détail à ce sujet.

Mes explorations sont loin d'être terminées, et cependant l'on peut déjà dire que le lias est aussi riche en niveaux de phosphates que la formation crétacée. La présence des nodules libres au milieu du sol prouve qu'ils sont difficilement destructibles et me font espérer de les trouver accumulés quelque part.

A la suite de ce travail, nous nous proposons, M. l'Ingénieur Nivoit et moi, d'entreprendre la monographie du lias lorsque tous les matériaux que nous nous efforçons de réunir seront au complet.

M. **Ortlieb** fait remarquer que dans un travail récent, M. Riche a constaté jusqu'à 8 °/₀ d'acide phosphorique dans les eaux de la source de la Bourboule.

M. **Ch. Maurice** commence la lecture du compte-rendu de l'excursion faite par les Elèves de la Faculté, dans la région volcanique de l'Eifel.

M. **Billet** lit à la Société la traduction d'un mémoire de M. Hugghes sur les mouvements du sol de la Grande-Bretagne.

Séance du 2 Juin.

M. **Ch. Maurice** continue la lecture du compte-rendu de l'excursion de l'Eifel.

M. **Ch. Barrois** fait une communication sur le granite des Asturies.

M. **Gosselet** lit une note sur le Famennien.

4e Note sur le Famennien. Divisions à établir dans les **Schistes** *et les* **Psammites** *des environs de* **Maubeuge**, *par M.* **Gosselet**.

Dans la 2e Note que j'ai présentée à la Société sur le Famennien (1), après avoir établi des niveaux paléontogiques dans ce que l'on appelait les schistes de Famenne, je disais qu'il me restait à comparer ces couches schisteuses avec les Psammites du Condros des environs de Maubeuge. J'avais déjà quelques faits pour m'aider dans cette comparaison. Je viens de les vérifier et bien qu'ils ne forment pas encore un tout complet, je suis obligé de les publier pour la deuxième édition de l'*Esquisse géologique*.

A la base du Famennien des environs de Maubeuge, on rencontre des schistes argileux finement feuilletés, verts ou noir-verdâtre. A la surface du sol, ils s'altèrent rapidement et deviennent si fragiles qu'on a la plus grande peine à en obtenir les fossiles. Ceux-ci sont en grande partie des Lamellibranches d'espèces nouvelles. Le *Spirifer Verneuili* y est abondant. Je désigne ces schistes sous le nom de *Schistes de Cousolre*. Ils reposent directement sur le calcaire frasnien ou sur les couches à *Acervularia*.

(1) Ann, Soc. géol. du Nord, VI, p. 389.

A Colleret, on rencontre à une certaine distance au-dessus du frasnien des schistes grossiers, moins fissiles, se divisant en petits éclis prismatiques et contenant quelques plaquettes de psammites

Ils sont très fossilifères. J'y ai recueilli :

Spirifer Verneuili.
Cyrtia Murchisoniana.
Rhynchonella Dumonti.

et aussi de nombreux Lamellibranches. Les *Schistes de Colleret* appartiennent certainement à la zône du Famennien du sud que j'ai désignée sous le nom de schistes de Marienbourg ou schistes à *Rhynchonella Dumonti.*

Malheureusement je ne puis établir quelles sont exactement leurs relations avec les schistes de Cousolre. Ceux-ci sont certainement inférieurs, mais peut-être ne sont-ils que la partie la plus basse de la même zône.

A Wattissart, hameau de Jeumont, on voit les couches suivantes, en commençant par les plus anciennes.

Calcaire frasnien à *Cyathophyllum hexagonum.*
Schistes et nodules calcaires à *Acervularia.*
Schistes verts, fissiles (1). (Schistes de Cousolre).
Espace caché.
Grès et psammites exploités pour pavés.
Schistes avec noyaux calcaires.

A Colleret, on voit la succession suivante :

Calcaire frasnien à *C. hexagonum.*
Schistes et nodules calcaires à *Acervularia* (2).
Espace caché.
Schistes de Colleret.
Grès et psammites.

---

(1) Ce sont ces schistes dont on a voulu faire des ardoises.
(2) Je viens de reconnaître leur présence un peu à l'E de la scierie.

Les deux coupes présentent chacune une lacune d'observation au point même où l'on devrait trouver la superposition des schistes de Colleret sur ceux de Cousolre.

A Colleret, au-dessus des schistes de ce nom, et à Wattissart, à une certaine distance des schistes de Cousolre, on voit des grès et des psammites qui sont très développés dans les environs de Maubeuge ; on les exploite dans plusieurs endroits pour en faire des pavés ou des matériaux destinés aux chemins.

Au N. de Cerfontaine, sous le fort, ils constituent un petit bassin au centre d'un pli synclinal. Je les désigne sous le nom de *Grès de Cerfontaine* On y trouve beaucoup de fossiles et en particulier des Lamellibranches. Le *Spirifer Verneuili* y abonde.

Le grès de Cerfontaine est surmonté à Wattissart par des schistes verts remplis de noyaux calcaires; souvent ces noyaux ont été dissous par les eaux chargées d'acide carbonique ; ils ont disparu, et à leur place, il ne reste plus qu'un vide. Ces schistes à nodules calcaires se voient très bien à Choisies, au Pont-des-Bêtes; ils y sont associés à des schistes verdâtres, luisants, et à des psammites beaucoup plus schisteux que ceux qui accompagnent le grès de Cerfontaine. Les fossiles y sont rares, cependant j'y ai trouvé *Spirifer Verneuili* et *Rhynchonella letiensis*. Cette zone est assez développée entre Maubeuge et Solre-le-Château ; on doit lui rapporter les psammites, dans lesquels on a ouvert la belle tranchée de Solrinne, sur le chemin de Dimechaux.

Autour du village de Dimont, on trouve des psammites schisteux remplis de débris végétaux et associés à des schistes avec bancs calcaires subordonnés. On y trouve abondamment :

Spirifer Verneuili de grande taille et à large aréa.
Rhynchonella letiensis.

Je les désigne sous le nom de *Schistes de Dimont*. Ils sont certainement supérieurs aux schistes de Choisies, et ils me paraissent correspondre à la partie des schistes de Sains que l'on rencontre entre la gare de Sains et le passage à niveau de Sémeries.

Enfin, la zone d'Etrœungt existe aussi dans les environs de Maubeuge. Elle y est formée de schistes alternant avec des psammites et avec bancs épais de calcaire encrinitique.

Les fossiles que j'y ai recueillis sont :

Phacops latifrons.
Spirifer Verneuili.
Spirigera concentrica.
Orthis arcuata.
Streptorhynchus crenistria.
Clisiophyllun Omaliusi.

Le calcaire est exploité à Damousies, Aibes, Quièvelon : je lui rapporte aussi les schistes avec bancs calcaires qui forment un petit bassin au S. de Wattignies, sur le chemin de Dimont. Il serait cependant possible que les schistes de Wattignies dépendissent de ceux de Dimont.

Si on cherche à comparer le Famennien des environs de Maubeuge avec celui des environs d'Avesnes, on peut établir le parallélisme suivant :

Environs de Maubeuge.	Environs d'Avesnes.
Faciès arénacé ou septentrional	*Faciès schisteux ou méridional.*
? Schistes de Cousolre.	Schistes de Senzeilles.
Schistes de Colleret.	Schistes de Marienbourg.
Grés et psammites de Cerfontaine Schistes et psammites de Choisies	Schistes de Sains, partie infér^{re}.
Schistes et psammites de Dimont.	Schistes de Sains, partie supér^{re}.
Calcaire de Damousies et schistes de Wattignies.	Calcaire et schistes d'Etrœungt.

Le faciès schisteux est riche en fossiles et particulièrement en Brachiopodes et en Céphalopodes. Le faciès arénacé est plus pauvre, les Lamellibranches y dominent de beaucoup,

Si, dans ce dernier faciès, les zones paraissent plus tranchées au point de vue paléontologique, c'est parce que les sédiments ont fréquemment changé de nature, tandis que là où les sédiments sont restés schisteux pendant toute la durée de l'époque famennienne, il y a passage insensible d'une faune à l'autre.

Je ne veux pas entreprendre, pour le moment, la comparaison des couches que je viens d'étudier avec les diverses assises que M. Mourlon à établies dans les psammites du Condros en Belgique. J'espère que notre savant confrère voudra bien faire lui-même cette comparaison et venir étudier le Famennien du département du Nord, il se convaincra alors que je n'ai pas pris pour des schistes les produits de l'altération du Psammite. J'ai une haute confiance dans l'expérience qu'il a dû acquérir au sujet de ces roches depuis le temps qu'il les étudie; mais cependant je ne crois pas m'être trompé aussi grossièrement.

M. **Ch. Barrois**, demande à M. Gosselet s'il peut rendre compte des différences qu'il a constatées entre les deux faciès.

M. **Gosselet** répond :

Si on examine les cartes géologiques que je viens de construire pour la seconde édition de mon Esquisse, on reconnait qu'à l'époque du Dévonien supérieur, il y avait dans notre région un bras de mer étroit faisant communiquer la mer qui couvrait le nord de l'Europe avec celle qui s'étendait à travers l'Atlantique jusqu'en Amérique. Ce bras de mer était séparé de la mer d'Allemagne par un détroit situé aux environs de Liège. Un courant dirigé de l'est à l'ouest venait peut-être, en sortant du détroit, buter contre le haut fond formé par la crête silurienne du Condros. Il s'y divisait en deux branches. La branche septentrionale suivait le bassin de Namur, la branche méridionale, après avoir tournoyé du

côté de l'Ourthe, longeait la côte septentrionale du bassin de Dinant. Partout où passait le courant, les sédiments étaient peu épais et de nature arénacée. Au contraire, dans le sud du Bassin de Dinant, en dehors de l'action du courant, les eaux moins agitées déposaient des sédiments plus menus qui donnèrent naissance aux schistes.

Ce n'est pas seulement à l'époque famennienne que ce fait s'est produit ; il a duré pendant toute la période dévonienne. Déjà aux époques gédiniennes et coblenziennes, les formations arénacées se produisaient presqu'exclusivement sur le rivage nord du bassin de Dinant, tandis que le côté sud du même bassin, abrité par l'île silurienne de Stavelot ne recevait guère que des sédiments de nature argileuse.

Séance du 16 Juin 1880.

M. **Ladrière** lit la note suivante :

Note sur les tranchées du chemin de fer

*d'***Hénin-Liétard** *à* **Carvin.**

Par M. **Ladrière.**

La région parcourue par cette ligne de chemin de fer présente l'aspect d'une vaste plaine légèrement ondulée par quelques ramifications des collines de l'Artois.

Deux larges sillons entament le sol assez profondément : le canal de la Haute-Deûle, qui se dirige du nord-ouest au sud-est, unissant La Bassée et Lille à Douai, et la Souchez ou Deûle proprement dite, qui vient de Lens et jette ses eaux dans le canal à Courrières.

En côtoyant la Deûle sur une grande partie de son cours, la compagnie a pu éviter les principaux accidents de terrain ; les plus grandes tranchées n'ont pas trois mètres de profondeur ; les dépôts secondaires et tertiaires n'affleurent qu'en un point, le terrain quaternaire seul offre quelque intérêt.

Sur le territoire d'Hénin-Liétard, la voie ferrée est établie presque partout au niveau du sol, mais entre ce village et Montigny, on rencontre quelques petites tranchées de 0,50 à un mètre, creusées dans le limon. On y voit deux couches parfaitement distinctes.

1° A la partie supérieure, un limon fin, sableux, jaunâtre (*limon de lavage*), très doux au toucher, contenant quelques petits éclats de silex et quelques nodules de craie; épaisseur moyenne 0,40.

On y trouve :

Succinea oblonga. *Achatina fasciculata.*

J'ai ramassé à la base de cette couche plusieurs débris de poterie grossière.

2° A la partie inférieure, un limon brun-rougeâtre, très argileux, fragmentaire (*quaternaire ancien*), partie visible 0,40.

Dans la gare de Montigny, le sol est constitué par un limon sableux, feuilleté, grisâtre, bariolé de veines jaunes de limonite (*alluvions récentes*).

Il contient en abondance :

Valvata piscinalis.	*Succinea oblonga.*
Hélix pulchella.	*Zua lubrica.*
— *sericea*	*Cyclas.*

Un peu plus loin, près du chemin du Marais, dans un vallon transversal qui aboutit à la Souchez, la terre cultivée consiste en un limon récent, noirâtre, tourbeux, avec nodules de craie. Il ne renferme pas de coquilles terrestres, mais j'y ai recueilli quelques fragments d'unios.

Il y a en dessous de ce limon, une couche de sable argileux, gris-verdâtre, très fin, contenant une grande quantité de nodules de craie, elle me paraît également d'âge récent et pourrait bien correspondre à celle que l'on rencontre à Lille sous la tourbe, dans certaines constructions du boule-

vard Vauban Un léger coteau que la voie traverse avant d'arriver à la station d'Harnes, un peu au-dessus du chemin de Fouquières, présente une constitution assez remarquable. On y voit, formant pour ainsi dire le noyau central de la colline, les trois couches suivantes qui appartiennent au quaternaire ancien, ce sont de bas en haut :

1° Amas de nodules de craie, plus ou moins grossiers et roulés, formant un véritable diluvium	1m.
2° Limon jaune-clair, très sableux, grossier, avec petits nodules de craie	0,80 à 1m.
3° Limon rouge-brun, fragmentaire, très argileux, très pur	0,15 à 0,80.

Au-dessus, il y a une couche qui semble avoir été formée par le remaniement des précédentes, c'est le limon de lavage que nous avons vu à Montigny ; celui-ci est gris-jaunâtre, sableux, fin, il contient aussi dans toute sa masse de très petits éclats de silex, quelques rares nodules de craie, quelques fragments de poterie, etc.

On y trouve :

Succinea oblonga. — *Achatina fasciculata.*

Contre les flancs du côteau en partie dénudé, sont adossés les dépôts modernes suivants :

1° Limon grisâtre, sableux, feuilleté avec

Helix pulchella. — *Succinea oblonga.*
— *sericea.*

2° Limon noirâtre, tourbeux, recouvrant le précédent et s'étendant même assez loin sur la hauteur.

J'y ai recueilli :

Helix nemoralis. — *Limnæa limosa.*
Succinea oblonga. — *Planorbis leucostoma.*
Limnæa stagnalis.

La craie blanche, fendillée, affleure dans la gare d'Harnes, elle y est recouverte en partie par un petit lambeau de tuffeau landénien, celui-ci est argileux et ne contient pas de fossiles, il présente tout à fait les mêmes caractères que celui de Lesquin-lez-Lille.

Près du chemin de Courrières, on voit sur ce dépôt :

1° Amas de nodules de craie.

2° Limon très sableux, jaune-clair, avec nodules de craie.

3° Limon argileux, brun-rougeâtre.

Cette dernière couche affleure sur les plateaux, mais dans les dépressions du sol elle est surmontée et quelquefois même remplacée par le limon de lavage.

Sur l'autre versant de la Souchez la constitution du sol est identique à ce que je viens d'exposer. En effet, si l'on traverse la rivière au village d'Harnes, par exemple, lorsqu'on se trouve sur la hauteur, près du Moulin, le limon des plateaux affleure ; vers l'Église il diminue d'épaisseur et est surmonté par une faible couche de limon de lavage qui augmente d'importance au fur et à mesure que l'on descend dans la vallée; plus bas enfin, c'est le limon noir, tourbeux, avec *helix* que l'on rencontre à la surface du sol.

En continuant à suivre la ligne du chemin de fer, on peut avant de franchir le pont établi sur la Souchez, étudier encore dans une petite tranchée les deux couches d'alluvion dont j'ai déjà parlé, savoir :

1° Limon tourbeux, noirâtre, contenant :

Bithynia tentaculata. — *Planorbis complanatus.*
Helix sericea. — *Pisidium amnicum, etc.*
Limnea palustris.

2° Limon gris, sableux, feuilleté, avec quelques débris de poteries grossières à la base, il renferme :

Helix pulchella. — *Succinea oblonga.*

Mais c'est surtout de l'autre côté du cours d'eau, et particulièrement dans la gare de Courrières que les dépôts récents sont bien développés.

En cet endroit, la voie ferrée coupe transversalement l'extrémité orientale d'une colline qui aboutit à la Deûle; dans le milieu de la tranchée, on observe ce qui suit, de bas en haut :

1° Limon sablo-argileux, gris-jaunâtre, panaché, renfermant une grande quantité de *septarias* et quelques nodules de craie.
2° Limon sableux, grisâtre, avec veinules blanches, contenant également des *septarias* et de nombreuses poupées.
3° Limon de lavage.

Les couches n°s 1 et 2 qui appartiennent au *Quaternaire ancien* ont été profondément ravinées. Le flanc sud-ouest de la colline est recouvert par le limon gris-sableux, à Succinées, et par le limon tourbeux avec *Helix*.

Sur le versant nord-est il y a, à la séparation des couches anciennes et récentes, un lit de poupées, de *septarias* et de nodules de craie remaniés, puis au-dessus, on voit :

1° Limon sableux, grisâtre, renfermant en immense quantité :

Helix pulchella.	*Limnœa stagnalis.*
— *sericea*	— *limosa.*
Succinea ofeifferi.	— *truncatula.*

2° Petite veinule d'argile noire, tourbeuse, assez pure.

3° Limon gris, feuilleté, avec nodules de craie et poupées, renfermant les mêmes coquilles que la couche n° 1.

4° Limon noirâtre, tourbeux, recouvrant les couches précédentes.

J'y ai recueilli :

Bythinia tentacula.
Helix memoralis
Zonites —
Succinea oblonga.
Limnœa limosa.
— *truncatula.*
— *auricula.*
Limnœa stagnalis.
Physa hypnorum.
Planorbis lævis.
— *leucostoma.*
— *complanatus.*
Cyclas scaldiana.
Pisidium amnicum.

A Courrières, l'établissement d'un pont sur le canal a nécessité des travaux importants. Sous les différents dépôts dont je viens de parler, on a rencontré une argile grisâtre, feuilletée, qui représente, je crois, la partie inférieure de l'assise Landénienne.

M. Meugy signale, en effet, l'argile landénienne sur une grande partie du territoire de Carvin. Un forage creusé entre Oignies et Courrières, non loin du point qui nous occupe, l'a également traversée sur plusieurs mètres d'épaisseur.

Près du canal, la partie supérieure de l'argile est remaniée, on y trouve quelques coquilles terrestres et fluviatiles.

Sur le flanc de la vallée, en montant vers Carvin, on revoit encore le limon noir, tourbeux, avec *Helix*, il recouvre un véritable diluvium formé de sable vert, de nodules de craie et de silex roulés assez volumineux ; un peu plus haut, vers le chemin des Préaux, à 200 mètres environ du lit de la Deûle, le limon tourbeux disparaît et ce n'est pas encore le limon des plateaux qui affleure à la surface du sol.

Dans la tranchée, on voit de bas en haut :

1° Limon jaune-clair, sableux, grossier, avec nodules de craie.

2° Limon grisâtre, bariolé de veines de limonites rougeâtres ou jaunes et de veinules blanches de sable fin ; il renferme :

Bythinia tentacula.
Helix sericea.
Succinea oblonga.
Zua lubrica.

Un petit lit de poupées et de nodules ferrugineux indique nettement la séparation de ces deux couches qui appartiennent la première au *quaternaire ancien*, la seconde au *quaternaire récent*.

Au fur et à mesure qu'on s'élève sur le plateau, le limon de lavage diminue d'importance. A cinquante mètres environ du passage à niveau, j'ai relevé la coupe suivante :

1° Limon jaune-clair, sableux, fin, avec petits nodules de craie disséminés dans la masse ou formant des veinules irrégulières de 0,10 à 0,20 d'épaisseur. . . .	1m.
2° Limon rouge-brun, très argileux, très pur. (Limon des plateaux).	1m
3° Limon sableux, gris-jaunâtre, très fin (limon de lavage), avec *Succinea oblonga*. *Achatina fasciculata*.	0,15 à 0,20

En avançant vers Carvin, la voie ferrée s'exhausse peu à peu, les quelques tranchées que l'on rencontre ne traversant plus la couche supérieure du quaternaire ancien ne méritent pas d'être signalées.

M **Ch. Barrois** lit une note sur les kersantites récentes des asturies.

Séance extraordinaire du 20 Juin à **Saint-Omer**.

Discours de M. **Paul Hallez**, *Président*.

MESSIEURS,

Le but que notre Société se propose, en se réunissant tous les ans dans l'une des villes du Nord de la France, est un but de propagande.

Répandre le plus possible le goût de la géologie, vulgariser cette science si attrayante et si éminemment utile, faire de bonnes recrues : tel est le résultat que nous désirons atteindre.

Attirer les nouveaux prosélytes dans le sein de notre Société, leur ouvrir notre bibliothèque dont l'importance s'accroît tous les jours, leur procurer les moyens de publier leurs observations : tels sont les avantages que nous offrons aux hommes désireux de s'instruire ou d'apporter leur modeste contingent de matériaux à cet édifice immense qui s'élève tous les jours et qui restera toujours inachevé : à la Science.

Les avantages que nous leur offrons sont réels, car nos Annales sont aujourd'hui répandues dans le monde entier, et sont lues partout, chose rare, vous le savez, pour une publication faite en province, et qui démontre bien la valeur qu'on accorde aux travaux de notre Société.

L'importance de la Géologie, considérée au point de vue de la science pure, est considérable.

Les notions qui nous sont fournies par la Géologie n'ont-elles pas la même valeur, n'offrent-elles pas le même intérêt que celles que nous enseignent les autres sciences ?

Quel spectacle plus digne d'attrait que celui des transformations lentes, mais continues, qu'a subies notre planète depuis son origine ?

La mer modifiant sans cesse ses limites, les continents successivement envahis puis abandonnés par les eaux, les bouleversements grandioses dont nous retrouvons les traces encore imposantes, les variations climatériques, l'évolution lente et graduelle des êtres organisés s'accomplissant à travers des siècles sans nombre, tous ces phénomènes que nous révèle la Géologie, sont certes bien propres à captiver les esprits. La terre, ce soleil encroûté, comme l'appelait Laplace, étant le seul astre que nous puissions fouiller à notre aise, n'est-il pas juste que nous cherchions, par une étude approfondie de son histoire, à satisfaire, du moins en partie, ce désir irrésistible qui nous pousse à pénétrer toujours plus avant dans le détail des grandes lois qui régissent l'univers ?

Je n'essaierai pas de faire passer sous vos yeux la série des cartes et des paysages antiques de notre planète, tels que la science géologique nous permet de les tracer. Cette tâche serait de beaucoup au-dessus de mes forces. Je me contenterai d'emprunter au livre de l'histoire de la terre une page qui vous intéressera peut-être, car elle concerne une époque presque moderne du pays où nous nous trouvons réunis aujourd'hui.

Je veux parler de la tourbe que nous rencontrons sur tout notre littoral flamand.

Il me sera facile de traiter ce sujet, grâce aux remarquables travaux de savants que notre Société s'honore de compter parmi ses membres, MM. Gosselet, Debray et Rigaux.

La tourbe, cette houille récente, forme une couche régulière que l'on peut suivre depuis Sandgatte jusqu'en Hollande. Elle renferme de nombreux débris végétaux. Les mousses, les Equisetum, les Joncs, les Typha, les Iris et un grand nombre d'arbres vivant encore dans nos forêts actuelles, s'y rencontrent abondamment. Personne n'ignore que c'est précisément le carbone de ces plantes qui donne à la tourbe sa valeur comme combustible.

Les coquilles appartiennent toutes à des espèces d'eau douce ; l'absence complète de coquilles marines est importante à constater, car elle nous démontre que la tourbe s'est formée dans un terrain marécageux, à l'abri des incursions de la mer.

Les Insectes, agents ordinaires de la fécondation chez les plantes, ont aussi laissé de nombreux débris dans cette couche d'origine essentiellement végétale.

Mais je me hâte de vous parler de l'homme des tourbières qui nous intéresse bien autrement.

On connaît aujourd'hui un certain nombre d'objets de l'industrie humaine, qui ont été trouvés tant dans les tourbières du littoral que dans celles de la Somme, et qui offrent

un intérêt considérable pour la détermination de l'âge de notre tourbe.

Ce sont des haches en silex poli, des pointes de flèche en silex, des grattoirs en silex, des os diversement travaillés et ornementés, une gaîne de hache avec casse-tête en bois de cerf, des poteries grossières, durcies au soleil, antérieures à l'époque gallo-romaine, en un mot, tous objets indiquant nettement l'âge de la pierre polie. Ces trouvailles archéologiques ont été faites toutes à la base et dans l'intérieur même de la tourbe.

A la partie supérieure, on trouve des poteries grises ou rouges, gallo-romaines, dont quelques-unes en parfait état de conservation, des haches et des fers de lance en bronze, des objets en cuivre et des médailles romaines de Domitien, d'Adrien, de Faustine mère, de Quintille et de Posthume.

Cet exposé rapide nous montre que la tourbe est contemporaine de la pierre polie, qu'elle a été habitée par les Gaulois, et que ses dernières couches datent de la domination romaine ou même sont postérieures à cette domination.

Les hommes qui fabriquaient ces haches et ces flèches en silex poli que nous exhumons aujourd'hui, habitaient nos tourbières.

Bien que l'on n'ait pas encore rencontré, dans ce terrain, de vestiges d'habitations, nous pouvons croire, par analogie, que les terrains marécageux où se formait la tourbe portaient plusieurs cités établies sur pilotis et composées de cabanes construites à l'aide de branches d'arbres tressées et couvertes d'argile à l'intérieur, ainsi que nous l'indique César. Des cités semblables, datant de la même époque, ont été découvertes sur les bords des lacs de la Suisse, de la Savoie, et dans notre pays même, à Houplin.

Il est infiniment probable que les hommes de notre littoral devaient construire comme ceux d'Houplin ; et, dans cette localité, M. Rigaux a retrouvé des Palaffites de l'époque néolithique.

Ces habitations étaient reliées aux rives du marécage par des ponts mobiles que les hommes levaient sans doute le soir, pour se mettre à l'abri des animaux sauvages, ou encore quand ils craignaient un assaut de l'ennemi.

Nous possédons, des hommes de cette époque, plusieurs ossements, des crânes et un squelette entier, trouvé à Aveluy par M. Debray, et qui a figuré à l'exposition de 1878. Le crâne de ce dernier squelette présente, au-dessus de l'apophyse mastoïde gauche, une perforation de forme irrégulièrement elliptique, de deux centimètres environ de diamètre. Comme ce crâne a été transporté à Lille avec la masse de tourbe qui l'enveloppait encore entièrement, comme il a été dégagé petit à petit et avec le plus grand soin dans les laboratoires du Musée de notre ville, il ne paraît pas possible d'attribuer la perforation que je viens de signaler à un coup de pioche. D'ailleurs, les contours en sont trop nets, et plusieurs anthropologistes qui font autorité dans la science ont admis qu'il y avait ici un de ces cas de trépanation sur lesquels l'attention a été appelée, il y a quelques années, par M. le D[r] Prunières et par M. Broca.

Le premier de ces savants a étudié un grand nombre de crânes ainsi perforés et provenant des dolmens.

Il résulte de ses observations que les populations de l'époque néolithique devaient faire très fréquemment l'opération du trépan. D'autre part, « nous savons, dit » M. Prunières, par les récits des voyageurs, que beaucoup » de peuplades sauvages pratiquent aujourd'hui encore et » journellement, souvent même pour des mobiles insigni- » fiants, cette opération devant laquelle hésitent nos plus » illustres chirurgiens. » Dans quelques îles de la mer du Sud, les maux de tête, les névralgies, les vertiges et autres affections analogues sont traitées par la trépanation. Certaines tribus kabyles ont également recours à ce genre de traitement pour des maladies relativement peu graves.

On sait aussi « qu'à la fin du siècle dernier, c'était un » principe généralement incontesté que toute fracture du » crâne réclame l'emploi du trépan sur le point où elle » siège; et ce principe fut admis par l'Académie jusqu'au » moment où Desault et Bichat tentèrent de le renverser. » Des chirurgiens de grande valeur ont même « recommandé de » traiter les fractures simples du crâne par l'application » *préventive* du trépan, sans attendre les accidents. »

Cette pratique très ancienne a pris bien certainement son origine dans des faits d'observation, car les hommes de la pierre polie, comme tous les peuples sauvages, étaient de bons observateurs, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre en examinant leurs dessins, d'un réalisme souvent complet.

La vue d'une plaie du crâne donnant lieu à des accidents épileptiformes, puis s'abcédant et guérissant enfin spontanément après que quelques esquilles osseuses auraient été rejetées au dehors, a peut-être suffi, comme l'explique M. Prunières, pour faire de la trépanation une pratique chirurgicale qui aurait ensuite été étendue à une foule d'autres cas.

Peut-être même la superstition a-t-elle poussé les hommes de l'époque néolithique à porter ces esquilles dans le but de se préserver de certaines maladies. Cette manière de voir nous expliquerait une autre coutume qui consistait à découper *post mortem* des rondelles osseuses autour des perforations crâniennes qui avaient été suivies de guérison, et à les percer d'un trou pour les porter comme amulettes.

Cette croyance superstitieuse, qui nous fait sourire aujourd'hui, s'est pourtant transmise, bien que sous une autre forme, presque jusqu'à nos jours. En effet, au XVIIIe siècle encore, la poudre de crâne humain était employée comme antiépileptique, et des livres sérieux, approuvés par toutes les autorités scientifiques du temps, recommandaient même de choisir le crâne d'un jeune homme d'un bon tem-

pérament, qui soit mort d'une mort violente et qui n'ait point été inhumé. Toutes ces conditions n'étaient pas de trop pour assurer la guérison.

Ne sommes-nous pas d'ailleurs, encore aujourd'hui même, tout aussi crédules que nos ancêtres de la pierre polie, quand nous employons les *Orchis* comme aphrodisiaques, la pulmonaire contre les affections de poitrine, etc. ?

Quoiqu'il en soit, la perforation crânienne du squelette d'Aveluy est intéressante à constater, parce qu'elle nous montre une similitude remarquable dans les mœurs et les coutumes des populations néolithiques de notre contrée et celles mieux étudiées du midi et du centre de la France.

D'ailleurs, nous avons la preuve que ces différents peuples avaient des relations les uns avec les autres, car nos hommes des Palaffites d'Houplin notamment, se servaient d'objets en silex provenant du Grand-Pressigny.

Les hommes de nos tourbières avaient, à n'en pas douter, une civilisation relativement très avancée. Ils devaient former un peuple pasteur ; ils avaient, en tout cas, de nombreux troupeaux de bœufs dont ils faisaient leur nourriture ordinaire.

Le Musée de Lille possède plusieurs tombereaux d'ossements d'animaux de cette époque. Ceux du bœuf sont les plus nombreux, et je me suis assuré, en les étudiant avec soin, qu'ils appartenaient à trois espèces ou races bien distinctes.

Je citerai d'abord le *Bos primigenius*. Cette grande et belle espèce est trop bien connue pour que je m'y arrête. Je ferai seulement remarquer que ses ossements sont assez rares dans nos tourbières, et ne présentent aucun caractère de domesticité.

Il est probable qu'il était chassé comme tous les animaux sauvages, et que l'homme de la pierre polie n'en faisait sa nourriture qu'accidentellement. Il existe au Musée de Lille

une tête incomplète de ce bœuf, ayant encore ses deux cornes, ainsi qu'un radius brisé transversalement et portant les marques d'un couteau en silex.

Les bœufs domestiques, qui formaient les troupeaux de cet âge reculé, appartenaient à deux races distinctes. La première, grande et forte, quoique de taille moins considérable que le *Bos primigenius*, avait un squelette rappelant entièrement par l'ensemble de ses caractères, celui de l'espèce sauvage. Ses cornes fortes, tordues et dont la pointe se dirigeait en avant, présentaient aussi les plus grandes analogies, bien que dans des dimensions plus réduites, avec celles du *Bos primigenius*. Je considérerais volontiers cette race domestique comme dérivant directement du grand bœuf des tourbières.

L'autre race était très différente. De taille petite, elle avait des formes élancées qui devaient singulièrement contraster à côté de la musculature puissante de la grande race. Les cornes étaient courtes, légèrement courbées en arc et dirigées latéralement.

A l'époque de la pierre polie, ces deux races paraissent avoir été représentées par un nombre d'individus à peu près égal, peut-être même la grande race prédominait-elle sur la petite. A l'époque gallo-romaine, au contraire, la grande race diminue beaucoup en importance, elle paraît même s'être profondément modifiée, peut-être par suite de croisements avec la petite race, car j'ai examiné un très grand nombre d'ossements dont les caractères sont mixtes. Quant à la petite race, elle était alors beaucoup plus répandue que l'autre, si j'en juge par le nombre de ses os qui me sont passés par les mains.

Tous les os longs datant de cette époque néolithique sont intentionnellement brisés en travers, et plusieurs présentent la trace du couteau qui en a séparé la chair. Il n'est pas douteux que les hommes de cet époque en extrayaient la

moëlle, il n'est pas douteux non plus qu'ils savaient mettre leurs pièces de viande à la broche, car un certain nombre d'os présentent des traces manifestes du feu.

Si les hommes des tourbières faisaient, de leurs troupeaux de bœufs, leur nourriture ordinaire, cependant ils ne dédaignaient ni le *Bos primigenius*, ni le cerf, ni le chevreuil, ni le sanglier, quand les hasards de la chasse leur faisaient tomber ces animaux entre les mains.

Je ne connais aucun débris osseux du cheval ni du chien à cette époque.

Parmi les autres vertébrés qui ont laissé leurs traces dans la tourbe, je citerai l'esturgeon, le coq, le canard, la buse, le putois, le castor, etc. Je ne connais aucun os pouvant être attribué au loup.

Et cependant, il est bien difficile d'admettre que cette espèce n'habitât pas notre région à cette époque. Mais cet animal ne devait pas pouvoir s'aventurer facilement dans les habitations suspendues de nos ancêtres, et il est fort probable que ceux-ci se contentaient de le chasser, de le tuer comme animal nuisible, et ne le rapportaient jamais dans leurs cabanes.

Les vues que je viens d'émettre relativement à la faune de l'âge de la pierre polie, sont établies d'après des documents extrêmement nombreux, accumulés dans le Musée de Lille depuis une dizaine d'années, et recueillis avec le plus grand soin par M. Rigaux et surtout par M. Debray.

Il doit me suffire de citer les noms de ces infatigables chercheurs, pour prouver qu'il ne peut y avoir aucun doute sur la détermination de l'âge des gisements où les ossements ont été trouvés.

La tourbe, dont l'épaisseur varie de 1 à 3 mètres, repose sur une argile bleue marine, imperméable, qui, en retenant à sa surface les eaux pluviales et celles provenant des

inondations de l'Aa, a été le point de départ du dépôt que nous venons d'examiner.

Au-dessus de la tourbe, on rencontre des argiles et des sables renfermant des coquilles marines. La mer est donc venue recouvrir le sol qu'avaient habité les hommes de la pierre polie, les Gaulois et les Romains.

La date de cet envahissement, qui dût être brusque, car la surface de la tourbe est ravinée et présente de nombreux objets roulés, a été précisée par les savants que j'ai cités plus haut. C'est vers le IVe siècle que la mer vint ravager le pays qui s'étend de Sandgatte à Ardres, d'Ardres à Watten, de Watten à Bergues, et forma ainsi un grand golfe dans lequel se trouvaient quelques îles : celles de Marck et Fréthun, celle de Coulogne, celle de Grand-Synthe et celle de Bergues.

La mer ne séjourna sur ce pays que quelques siècles. Le mouvement lent d'exhaussement du sol, combiné au comblement du golfe par les sédiments, ne tarda pas à restreindre les limites de la mer. Au Xe siècle, il n'existait plus qu'un petit golfe qui se dirigeait de Sangatte à Fréthun, et un autre en Belgique.

Aujourd'hui, ce mouvement d'exhaussement du sol est arrêté depuis longtemps.

Le mouvement d'affaissement a repris sa marche progressive, et si bien, que le sol de la contrée est, de nos jours, à un niveau peut-être plus bas qu'à l'époque de la pierre polie. Si la mer faisait une nouvelle irruption sur notre territoire, elle s'étendrait sans doute plus loin qu'elle ne l'a fait au IVe siècle.

Heureusement, la civilisation humaine suit, comme toute chose, sa marche progressive.

Si nos ancêtres étaient industrieux, nous le sommes plus qu'eux. Ils peuvent, pour employer une phrase de Bernhard-Cotta empreinte de la plus grande vérité, « ils peuvent nous » faire beaucoup d'honneur, mais il vaut bien mieux que ce

» soit nous qui leur en fassions. » S'il était nécessaire, nous saurions, comme les Hollandais, mettre nos habitations à l'abri de la fureur des flots.

L'exemple restreint et peut-être mal choisi que je viens de vous citer, peut vous donner une idée de l'intérêt que présentent les études géologiques. Il pourrait servir aussi à vous montrer jusqu'à quel point toutes les branches du savoir humain sont solidaires les unes des autres. Pour ne pas sortir du domaine de l'histoire naturelle, voyez s'il est possible de faire une étude sérieuse de nos races domestiques sans tenir compte des données de la paléontologie.

Et cette branche de l'histoire naturelle, encore si peu explorée et pourtant si intéressante, qui s'occupe de la distribution géographique des animaux et des plantes, peut-elle être abordée d'une manière réellement scientifique, si l'on ne se préoccupe pas des découvertes paléontologiques et géologiques? Si les géologues n'avaient pas déterré le castor de l'époque néolithique, qui nous aurait dit que cet animal avait habité notre pays ? Bien mieux, dans beaucoup de cas, c'est la géologie seule qui pourra donner la cause des émigrations, préciser leurs dates, nous faire connaître la route suivie par les animaux émigrants et nous révéler les changements climatériques qui ont contribué à former des variétés et à élever ensuite celles-ci au rang de véritables et bonnes espèces.

Si la Géologie, comme science, présente une importance considérable, son utilité pratique n'est pas moins grande.

On pourrait dire d'une manière générale que tous, quelle que soit notre condition, quelle que soit notre profession, nous trouverons toujours à tirer profit de nos connaissances en géologie.

Êtes-vous propriétaire? La géologie vous dira ce que vous pourrez tirer de votre terrain. L'Argonne était, il y a quelques

années, un pays pauvre, tous les propriétaires de terrain y font en ce moment leur fortune, en retirant des *coquins* de phosphate de chaux du sol.

Avez-vous de l'argent à placer? Avant de le lancer dans une exploitation métallurgique ou houillère, réfléchissez à deux fois.

Avez-vous besoin d'eau ? Les géologues seuls pourront vous renseigner.

A ceux qui seraient tentés de me dire : mais qu'avons-nous besoin d'être géologues pour cela ? Nous saurons bien, à l'occasion, consulter un homme compétent. — A ceux là, je leur répéterai, avec une variante, les paroles de Béralde et de Toinette à Argan : Faites-vous géologue vous-même. La commodité sera encore plus grande d'avoir en vous tout ce qu'il vous faut. Cela est vrai, voilà le vrai moyen de vous renseigner bientôt.

Messieurs, je sais bien que, parmi les personnes qui se sont données rendez-vous dans cette enceinte, il en est, et c'est la majorité, qui, depuis plus longtemps que moi peut-être, sont de fervents adeptes de la Géologie. A celles-là, je leur demande pardon des quelques minutes d'ennui que je n'ai pas su leur éviter. Mais il est aussi d'autres auditeurs, je l'espère, qui ne voyaient peut-être, dans la géologie, qu'une science aride, abstraite, purement descriptive, qui n'apercevaient pas suffisamment les nombreux et importants problèmes, les vastes horizons qui sont cachés derrière cette foule d'observations de détail, base nécessaire de toutes les sciences. C'est pour ceux-là que j'ai pris la parole. Je m'estimerais heureux, si j'avais l'espoir d'avoir fait quelques conversions.

Rapport de M. **Théodore Barrois**, *Secrétaire,*
sur les travaux de la Société en 1878-79.

MESSIEURS,

La Société Géologique du Nord a bien voulu me confier l'honneur de vous rendre compte des travaux de ses membres pendant l'année 1878-1879.

Et d'abord, Messieurs, je suis heureux de pouvoir vous dire que notre Société ne s'est pas arrêtée dans son essor, toujours croissant depuis sa fondation. Nos publications prennent chaque année un plus grand développement; notre bibliothèque s'enrichit tous les jours, soit par des dons, soit par des échanges; le nombre de nos membres s'est encore accru, en un mot, notre Société a continué l'ère de prospérité qu'elle a toujours suivie depuis qu'elle a été créée par notre savant directeur et maître, M. Gosselet.

Notre dernière séance extraordinaire, tenue à Lens, a fourni une notable quantité de recrues à notre Société; presque tous les ingénieurs des bassins houillers ont tenu à nous témoigner leur sympathie en s'enrôlant sous notre drapeau. Puisse notre voyage à St-Omer être aussi favorablement marqué.

Mais il n'est pas de médaille sans revers; après la joie que j'ai éprouvée à vous signaler l'augmentation de notre personnel, j'ai la douleur de vous annoncer que la mort a promené dans nos rangs sa faux implacable.

Deux de nos collègues ont succombé sous ses coups, ce sont MM. Hermite et Nyst. Ce dernier surtout était connu de beaucoup d'entre nous; tous ceux qui se sont occupés du terrain tertiaire de nos régions ont pu apprécier les hautes qualités de ce géologue, et savent avec quelle bienveillance il mettait toute sa science et toute son expérience à la dispo-

sition des membres de notre Société. Il est de notre devoir de rendre ici un dernier hommage à cet homme d'intelligence et de bien qui fût longtemps des nôtres.

Nous allons maintenant passer à l'analyse rapide des principaux travaux publiés cette année, dans nos Annales, et nous nous occuperons spécialement de ceux qui ont trait à nôtre région.

Terrains primaires.

M. Gosselet a fait sur la roche à Fépin de nouvelles observations qui l'ont engagé à changer sa manière de voir primitive. Tous ceux d'entre nous qui ont suivi les excursions du maître dans les Ardennes, connaissent ce mont Fépin, où nous allions étudier le contact du silurien et du dévonien. MM. Gosselet et Malaise avaient admis que le poudingue de Fépin n'était autre chose qu'un lit de galets qui s'était déposé aux pieds des roches siluriennes disposées en falaises. Depuis, M. Gosselet a totalement modifié sa manière de voir. Il a pu constater un renversement dans le poudingue et dans l'arkose ; ces roches se sont donc déposées horizontalement, et ne se sont plissées que plus tard, lors de la grande poussée du nord au sud qui s'est produite dans toute l'Ardenne.

Notre directeur, chargé de la carte géologique de la feuille de Maubeuge, nous a donné une grande partie de ses résultats dans un travail qu'il a intitulé « Description géologique du canton de Maubeuge ». M. Gosselet à suivi ici la même marche que dans sa description géologique du Cambrésis, c'est-à-dire qu'après avoir exposé d'une façon générale la géologie du canton, il décrit chaque village l'un après l'autre, en signalant les carrières qui s'y trouvent et les particularités stratigraphiques ou paléontologiques qu'il y a observées.

M. Gosselet a résolu, en outre, une question intéressante ; il a pu démontrer que les schistes de Senzeilles étaient inférieurs aux schistes de Marienbourg. Dans la même note, M. Gosselet a aussi décrit une nouvelle zone du Famennien, qu'il a nommée « schistes de Sains ».

Nos Annales ne donnent pas seulement asile aux travaux concernant notre région, mais elles sont ouvertes à tous nos membres qui veulent y consigner les résultats des études qu'ils ont entreprises dans des pays étrangers. C'est ainsi que cette année nous avons à mentionner deux notes de M. Charles Barrois, sur le dévonien inférieur de la province de Léon (Espagne), et sur le marbre griotte des Pyrénées.

M. Barrois a pu ramener la série dévonienne inférieure espagnole aux couches qu'il avait observées dans la Bretagne ; mais il n'en a pas été de même pour le dévonien supérieur.

Tout le monde connaît ces belles cheminées de marbre vert ou rouge, qu'on retrouve dans les monuments construits sous Louis XIV et dans nos riches hôtels actuels ; elles sont taillées dans un marbre qu'on appelle marbre griotte quand il est rouge, et marbre Campan quand il est vert.

C'est ce marbre que M. Barrois a étudié ; il est caractérisé par la présence des Goniatites, et appartient au carbonifère inférieur et non dévonien comme on l'avait cru jusqu'alors.

Passant de l'ancien monde au nouveau, M. Charles Barrois nous a donné le résumé de ses recherches sur le carbonifère de l'Amérique. Après une intéressante description des bassins américains, l'auteur nous a exposé les comparaisons qu'on pouvait établir entre notre terrain houiller et celui des États-Unis.

Profitant de notre passage sur la concession de Liévin, lors de notre séance extraordinaire à Lens, M. Desailly, ingénieur des mines, nous a fait une communication sur quelques sondages exécutés au sud de Liévin. Ces sondages

sont d'une grande importance géologique et même industrielle, car ils traversent le calcaire carbonifère renversé avant d'arriver au terrain houiller. M. Desailly a pu en tirer des renseignements intéressants au point de vue des failles qui traversent le bassin houiller du Pas-de-Calais.

Nous en arrivons maintenant aux

Terrains secondaires.

De même que notre Société fait tous les ans une excursion extraordinaire dans une des villes de notre ressort académique, l'Association géologique de Londres organise chaque année une excursion plus ou moins lointaine. En 1878, elle a choisi le Boulonnais, et c'est à deux de nos membres, MM. Pellat et Charles Barrois, qu'est revenu l'honneur de guider les géologues d'Outre-Manche dans une de nos contrées les plus curieuses au point de vue géologique.

M. Charles Barrois nous a donné un résumé de cette intéressante excursion.

Après avoir terminé son important travail sur le crétacé de l'Angleterre et de l'Irlande, M. Charles Barrois a voulu comparer les séries qu'il avait données avec d'autres plus ou moins éloignées. L'année dernière, il publiait dans nos Annales un important travail sur le crétacé des Ardennes; cette année ci, ses recherches ont porté sur le crétacé du bassin d'Oviédo.

En outre, M. Barrois a décrit quelques espèces de la craie du Nord, et spécialement un Inocéramus de la craie de Lezennes, découvert par un de nos collègues, M. Décocq, dont nous avons à regretter la perte.

La faune de notre terrain crétacé s'est encore enrichie d'un Rudiste, trouvé par M. Ladrière dans la zone à *micraster breviporus*, à Sebourg, près de Valenciennes. Il est intéressant de retrouver dans une zône aussi basse un de ces

Rudistes si rares chez nous, et si nombreux, au contraire, dans la craie du Midi. On en avait signalé quelques espèces dans la craie supérieure de Mons, mais c'est la première fois, il me semble, qu'on en a trouvé à un niveau aussi inférieur.

La Société Géologique fait tous ses efforts pour propager le goût de la géologie parmi les jeunes gens de nos Facultés.

Dans ce but, elle a décidé qu'après chaque excursion préparatoire à la licence, le meilleur résumé serait imprimé dans nos Annales, après avoir été lu par son auteur dans une de nos séances.

Deux de ces résumés ayant trait aux terrains secondaires ont été reçus cette année. Les auteurs sont du reste membres de notre Société, ce sont MM. Six et Charles Maurice.

Le premier nous fait suivre pas à pas une intéressante excursion dans les Ardennes ; le second nous a conduit dans la craie des environs de Mons

Terrains tertiaires.

Les terrains tertiaires ont été non moins étudiés que les terrains primaires et les terrains secondaires.

M. Gosselet nous a montré une fois de plus que la plupart du temps les prétendus sables aachéniens doivent se rapporter au tertiaire; il a trouvé à Hautmont, dans des sables ayant toute l'apparence d'un dépôt aachénien, un superbe silex pyromaque.

Poursuivant ses études sur l'argile à silex tertiaire, dont il a toujours été un défenseur assidu, M. Gosselet a lu à la Société un travail sur l'argile à silex de Vervins. Cette argile remplit toujours des poches plus ou moins profondes creusées à la surface de la craie. On sait que beaucoup de géologues ne voulaient pas admettre l'âge landénien de cette argile. M. Gosselet a tranché la question d'une manière définitive

en montrant que ces argiles à silex étaient inférieures aux sables d'Ostricourt.

Cette question de l'argile à silex était à l'ordre du jour, aussi M. Barrois, dans ses voyages en Ardenne n'a pas manqué de l'étudier : il est arrivé aux mêmes conclusions que M. Gosselet. Dans ce même voyage, notre Président de l'année dernière, s'est occupé aussi du tertiaire inférieur, en général, dans les Ardennes. La couche la plus inférieure du Landénien inférieur, est formée par l'argile de Marlemont ; au-dessus vient l'argile à silex, puis l'argile de Vaux.

Le Landénien supérieur est représenté par des sables quarzeux, plus ou moins ferrugineux.

Pour achever de vous exposer les travaux qui ont été faits sur le tertiaire, il me reste encore à citer les noms de MM. Billet, Six et Legay, tous trois élèves de la Faculté des Sciences, qui ont vu insérer dans nos Annales les comptes-rendus de plusieurs excursions, à Tournai, Bruxelles et Anvers.

Terrains quaternaires.

Une importante question a été souvent soulevée dans nos séances, et a amené plus d'une chaude discussion, c'est la question des limons

M. Ladrière a étudié le limon des environs de Bavai. Pour ce géologue, le diluvien, l'ergeron et le limon supérieur ne forment qu'une seule assise ; le limon ancien, qui s'est déposé sans interruption. Plus tard, dans des ravinements creusés à la surface de ce limon ancien, s'est déposé un autre limon, le limon récent, à la base duquel on trouve toujours des fragments de poterie ancienne.

J'aurais encore à mentionner les travaux de MM. Gosselet, Ortlieb, Chelloneix, Debray, Charles Barrois, sur les terrains quaternaires, mais je craindrais d'abuser de votre bienveillance.

Le coup-d'œil rapide que j'ai jeté avec vous sur les travaux de notre Société a pu vous convaincre, Messieurs, que nous ne sommes pas restés inactifs. J'aurai complètement rempli mon but, si ce court exposé a pu vous attirer vers la géologie et vous faire bien sentir l'intérêt puissant que présente l'étude de cette science.

Compte-rendu de l'excursion aux environs de **Saint-Omer**, *par M. le Professeur* **Gosselet.**

J'ai l'habitude de rendre compte de l'excursion qui précède la séance; je vais le faire en peu de mots.

En venant à Saint-Omer, la Société géologique voulait étudier quelques questions spéciales. Il s'agissait d'abord de déterminer l'âge de la craie exploitée entre Blandecques et Wizernes. Ce fut par là que nous commençâmes.

Dans les carrières de Wizernes nous trouvâmes quelques fossiles tels que :

Micraster cor anguinum.
Echinocorys gibbus.
Inoceramus involutus.

M. Ch. Barrois y reconnut le niveau inférieur de la zône à *Micraster coranguinum*. Cette détermination a une certaine importance, car elle permet de prévoir à peu près la profondeur à laquelle se trouverait la nappe aquifère si abondante le long des falaises du Blanc-Nez, dans les couches de craie grise du cénomanien. Ces sources sont à 110 mètres environ sous la base de la craie à *Inoceramus involutus*. On les rencontrerait donc à Wizernes à 120 ou 130 mètres de profondeur.

A cette occasion je dois vous exprimer un regret. Plusieurs sondages ont déjà été entrepris dans la Flandre et toujours on s'est découragé avant d'avoir atteint la nappe aquifère.

Il y aurait cependant un intérêt de premier ordre à connaître quelle est la profondeur de cette nappe, de manière à ce que ceux qui voudraient entreprendre un forage puissent prévoir la dépense à laquelle ils s'engagent.

Pourquoi les industriels intéressés et les hommes désireux d'être utiles au pays ne constitueraient-ils pas une société de recherche. La dépense serait relativement minime et le résultat aurait une très grande importance.

Nous désirions étudier aussi le dépôt de cailloux roulés qui couvre les hauteurs des environs de Saint-Omer ; nous l'avons vu au camp d'Helfaut et aux Bruyères de Longuenesse. Dans ces deux points il recouvre les couches tertiaires. On est d'accord pour lui trouver une très grande analogie de composition avec le dépôt de cailloux roulés de Fontinettes. Mais tandis que celui-ci n'est pas à plus de 30 mètres au-dessus du niveau de la mer, les cailloux sont à Longuenesse à 70 mètres et à Helfaut à 95 mètres.

M. Potier a appelé l'attention de la Société sur cette différence de niveau. Il a fait remarquer aussi que les cailloux roulés des hauts niveaux ne contenaient jamais de débris de l'industrie humaine, tandis qu'on en trouve dans les cailloux roulés des bas niveaux. Les premiers lui paraissent s'être déposés, soit à la fin de la période tertiaire, soit au commencement de l'époque quaternaire, avant le creusement des vallées.

Nous avons constaté les faits signalés par M. Pottier, mais nous n'avons pu rien ajouter à ses observations.

Enfin notre attention a aussi été appelée sur le singulier phénomène des puits naturels que l'on voit si bien à Tatinghem et à Saint-Martin-au-Laërt, à la surface de la craie. Nous nous sommes assurés que ces cavités, profondes parfois d'une dizaine de mètres, sont terminées en pointe vers le bas et ne ressemblent en rien à des cheminées ayant servi à l'évacuation de matières intérieures.

Séance du 7 Juillet 1880.

*Note sur la confusion résultant de l'emploi de la dénomination d'***Argile à silex** *appliquée à deux dépôts placés, l'un à la base, et l'autre au sommet de la série tertiaire du Nord de la France*

Par M. **N. de Mercey.**

La continuation des discussions sur l'*Argile à silex*, provient certainement d'une confusion résultant de l'emploi de cette dénomination appliquée à des dépôts très distincts.

L'Argile à silex de Vervins ou le *Conglomérat à silex*, étudié par M. Gosselet (1), n'a rien de commun avec l'argile à silex proprement dite de l'Artois, du pays de Caux, de la Picardie et de l'Eure.

Ce conglomérat, essentiellement glauconieux, se retrouve partout en Picardie, à la base de la Glauconie inférieure de la Fère, comme l'a dit avec raison M. de Lapparent (2). L'âge de ce dépôt remonte ainsi dans le nord de la France au début de la période tertiaire.

Quant à son origine, elle ne doit pas être atmosphérique comme le pense M. Gosselet avec M. Boussinescq (3), mais sédimentaire comme l'atteste l'imprégnation des silex par la matière colorante verdâtre qui caractérise minéralogiquement la première assise éocène.

---

(1) Gosselet : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 317 ; 1878.

(2) A. de Lapparent : Bull. Soc. Géol. de Fr.; 2e sér., t. VIII, p. 35; 1879.

(3) Gosselet : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 330-331.

Il ne peut y avoir de doutes pour les géologues parisiens sur l'âge de ce premier dépôt à silex. Aussi M. Hébert (1) refuse-t-il comme M. de Lapparent le nom d'*Argile à silex*, à ce conglomérat de la base de la glauconie inférieure. Mais, si M. de Lapparent admet une succession de plusieurs argiles à silex formées pendant toute la durée de la période tertiaire, M. Hébert n'applique cette dénomination qu'à un dépôt de cette période, plus ancien que les sables tertiaires inférieurs du Nord de la France et étudié par lui dans le Perche et dans d'autres contrées voisines (2). Ce dépôt se trouverait ainsi sans analogue dans le Nord.

Je ne puis ici me prononcer sur ce dépôt d'après son étude sur le terrain ; mais je puis faire observer que les indications relatives aux environs de Dreux, données par M. Hébert en 1863 (3) et auxquelles il vient de renvoyer en dernier lieu (4), me paraissent susceptibles d'une interprétation différente de celle qu'il a présentée.

En effet, dans la coupe figurée par M. Hébert les bancs horizontaux de la craie se trouvent *coupés* sous une très-forte incidence par l'Argile à silex à laquelle s'adosse du sable qui lui-même supporte de l'argile plastique.

Mais, dans cette coupe, là où M. Hébert voit un *glissement* de couches, dont la plus voisine de la craie est la plus ancienne, je crois moi-même pouvoir voir une *cheminée* ayant servi au passage successif de dépôts d'émanations de divers âges, dont le plus récent doit être celui qui se trouve appliqué contre la paroi de la cheminée, c'est à dire l'*Argile à silex*. Ce dépôt représente la dernière salbande restée appuyée contre l'éponte de craie, après le passage antérieur du sable qui se trouve habituellement lié à l'Argile à silex

(1) Hébert : Bull. Soc. Géol. de Fr. 3e série, t. VIII, p. 89 ; 1879.
(2) Hébert : Bull. Soc. Géol. de Fr., 2e sér., t. XIX, p. 445 ; 1862.
(3) Hébert : Bull. Soc. Géol. de Fr, 2e série, t. XXI, p. 69 et 70 ; 1863.
(4) Hébert : Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e sér., t. VIII, p. 89 ; 1879.

comme on le verra plus loin, et de l'Argile plastique, dépôt d'émanation beaucoup plus ancien.

Cette explication s'accorde, d'une part, avec le mode d'origine que j'ai attribué dernièrement à l'Argile plastique (1), et d'autre part avec le mode d'origine que MM. Potier et Douvillé (2) ont indiqué pour l'Argile à silex et les sables granitiques des environs de Vernon dont l'éruption aurait eu lieu par une faille, postérieurement à la formation du calcaire de Beauce.

L'argile rougeâtre avec silex, s'observerait d'après M. Douvillé (3), d'une manière générale au contact des Sables granitiques et de la Craie, c'est-à-dire dans une situation absolument conforme à celle qui se trouve indiquée dans la coupe de M. Hébert pour l'Argile à silex appliquée presque verticalement contre la Craie et en contact avec du sable qui paraît correspondre aux sables granitiques.

Ces deux termes, Sables granitiques et Argile à silex ne doivent pas être considérés comme distincts, car ce que l'on appelle *argile à silex* n'est, en réalité, comme je l'établirai plus loin, que du sable dont les grains, d'une très-grande ténuité sont liés par une certaine proportion de matières diverses habituellement colorées en brun ou en rouge.

Mais, avant de parler de la composition de ce dépôt, je dois exposer quelques-uns des motifs qui me font regarder son âge comme exactement établi par MM. Potier et Douvillé.

---

(1) N. de Mercey : Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e sér., t. VIII, p. 19 ; 1879

(2) Potier et Douvillé : Comptes-rendus, Ac. Sc., 6 mai 1872. — H. Douvillé : Bull. Soc. Géol. de Fr., 2e sér., t. XXIX, p. 472 ; 1872.

(3) Douvillé : Op. cit., p. 475 et 477 — M. Douvillé a aussi employé pour ce dépôt l'expression de *Conglomérat* que je ne reproduis pas, afin d'éviter toute équivoque avec le dépôt de la base des sables éocènes.

M. de Lapparent a admis dans une de ses publications (1) un âge analogue, c'est-à-dire très voisin de la fin de la période tertiaire (2), pour l'Argile à silex étudiée par lui dans diverses parties du nord de la France ; il a cherché en même temps, dans les dislocations du sol qui se trouvent en rapport avec la formation de ce dépôt et dans la dissolution de la craie qui l'a accompagnée, l'explication de fréquents *effondrements* des couches éocènes inférieures.

Une manière de voir, relativement à l'âge du dépôt, très différente de la précédente et que M. de Lapparent avait primitivement soutenue (3), c'est-à-dire l'hypothèse de la récurrence de l'Argile à silex « produit d'une transformation » opérée à bien des reprises pendant la période tertiaire » aux dépens de formations d'âges très divers » vient d'être en dernier lieu (4), reprise par son auteur. Je crois que M. de Lapparent a renoncé sans nécessité à attribuer un âge bien défini à l'Argile à silex.

Si, en effet, il est rationnel de chercher, comme le fait M. de Lapparent, à comparer avec l'Argile à silex proprement dite, dépôt formé en partie par réaction au contact de la craie, les dépôts analogues formés au contact de divers autres dépôts de la région, il n'est pas nécessaire de regarder les dépôts ainsi formés comme séparés dans le temps. Rien n'empêche de les considérer comme synchroniques et comme formés tous à la même époque, sous l'influence d'un même phénomène s'étant manifesté lorsque le sol de la région avait déjà subi une première dénudation préparatoire de son valonnement. En outre de sa disposition

(1) A. de Lapparent : Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e sér., t. IV, p. 348 ; 1876.

(2) Idem, p. 351.

(3) A. de Lapparent : Bull. géol de Fr., 3e sér., t. I, p. 186 ; 1872.

(4) A. de Lapparrent : Bull. Soc. géol. de Fr., 3 sér., t. VIII, p. 37 ; 1879.

sur une surface valonnée, l'Argile à silex ne s'est jamais montrée recouverte par aucun autre dépôt tertiaire. Il semble donc en résulter qu'elle forme un dernier dépôt effectué à la surface de la région déjà émergée du sein des eaux marines.

Je ne ferai pas ici de comparaison entre les divers faciès de contact pouvant correspondre avec le faciès de contact de la Craie et du dépôt d'émanation appelé *Argile*. Je dirai seulement que cette dénomination est impropre, et que j'ai préféré faire emploi, pour le dépôt non argileux en réalité dont il s'agit, du nom picard de *Bief*.

Le bief est un dépôt essentiellement sableux. Voici quelques indications que je donnais en 1875 sur ses principaux caractères (1).

« ..... Le lavage d'une petite quantité de ce bief rouge « montre que ce dépôt, improprement appelé argile, se » compose essentiellement de grains de quartz plus ou moins » limpides et d'une proportion assez notable de peroxyde de » fer hydraté ou même anhydre, qui enveloppe ces grains » en les souillant et en déterminant la coloration de la » masse.

» L'examen des grains de quartz qui composent ainsi la » plus grande partie du bief apprend qu'ils forment un » mélange de grains de $\frac{1}{10}$ de millimètre et même plus, » avec des grains de $\frac{1}{20}$, de $\frac{1}{50}$ et de $\frac{1}{100}$ de millimètre. » Ces grains se précipitent sans former de dépôts aussi » distincts que ceux du limon. L'eau ne reste que peu de » temps laiteuse. Cela indique que les grains de $\frac{1}{50}$ et de » $\frac{1}{100}$ de millimètre sont relativement peu nombreux dans » le bief.

(1) N. de Mercey : Bull. Soc. Linn. du Nord de la France, t. II, p. 286-287 ; 1875.

» .... La structure du bief indique, par le mélange de » grains de diverses dimensions, et surtout par l'interpo- » sition entre ces grains de la matière ferrugineuse, qu'il » s'est déposé à l'état de boue.

» La nature de cette boue fait supposer qu'elle est le » résultat d'émanations siliceuses, ferrugineuses et manga- » nésiennes, sorties à travers la craie et les assises du » terrain éocène, par des cheminées dont on retrouve » quelquefois les traces en suivant certaines lignes de » fracture.

» Les éjections boueuses du bief paraissent avoir eu lieu » à une température assez élevée, d'après l'état du peroxyde » de fer qui le colore et qui est en partie anhydre.

» D'Omalius d'Halloy, auquel on doit depuis longtemps » la théorie de l'éjaculation de l'argile ou bief à silex, avait » étendu sa théorie à la formation du limon de Picardie » qu'il attribuait à une cause analogue.

» La probabilité de la théorie de d'Omalius s'est trouvée » confirmée par l'observation en ce qui concerne le bief à » silex ; mais il n'en a pas été de même au sujet du limon.»

J'ajouterai à ces indications sur les caractères du Bief que, si la présence des silex de la craie empâtés dans le Bief, où ils se trouvent à l'état d'éléments non roulés, témoigne d'un effet intense de destruction sur place et probablement d'une dissolution de la craie par des eaux acides, on ne peut néanmoins, comme on l'a fait quelquefois, regarder le Bief comme un simple résidu de la dissolution de la Craie.

La Craie ne laisse pour résidu de sa dissolution que quelques centièmes de matières argilo-sableuses, ainsi que l'ont établi les analyses de MM. Savoye et Duvilier, rappelées à l'appui de cette manière de voir par M. Barrois (1) et ainsi que M. Meugy l'a également reconnu (2).

(1) Ch. Barrois : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 363; 1878.

(2) Meugy : Bull. soc. géol. de Fr., 3e sér., t. I, p. 160; 1872.

Il est bien certain que la craie a été dissoute par les eaux acides qui amenaient de l'intérieur les éléments du Bief; mais elle n'a laissé pour résidu appréciable de sa dissolution que les silex, dont la proportion peut permettre de se rendre compte approximativement de la masse de craie dissoute, et toujours à peine suffisante pour former quelques centièmes du Bief ou argile à silex. Pour voir dans ce dépôt essentiellement siliceux et ferrugineux, un résidu de la dissolution de la craie, il faudrait avoir recours à une véritable transmutation.

Enfin, on ne doit pas oublier que l'un des caractères du Bief ou Argile à silex, consiste dans l'épaisseur, souvent considérable, présentée par ce dépôt. Des épaisseurs de 40 mètres dans le Perche, de 35 mètres dans le pays de Caux, ont été indiquées par M. Hébert (1) et par M. de Lapparent (2) En Picardie et dans l'Artois, les épaisseurs, sans atteindre les précédentes, sont encore suffisantes pour que ce dépôt conserve son importance jusqu'aux limites de son extension, c'est-à-dire jusqu'aux approches de la Flandre.

C'est de cette Argile à silex que M. Gosselet (3) a voulu parler en rendant compte de l'exploration faite par les membres de la Société aux environs de Souchez.

Mais au lieu de chercher ce dépôt à l'Est de Souchez, sur le dernier plateau de l'Artois, à Givenchy, il eût fallu, pour le rencontrer, s'élever au nord-ouest de Souchez, sur un plateau beaucoup plus élevé que le précédent.

Le dépôt rougeâtre que les membres de la Société ont vu à Givenchy, où il recouvre des cailloux roulés quaternaires ou des sables tertiaires, en empruntant à ces dépôts sous-jacents une partie de ses éléments, n'est autre que ce *Diluvium rouge*, objet lui-même de discussions que je cherche à éclairer dans une note présentée en même temps que celle-ci.

---

(1) Hébert : Bull. soc. géol. de Fr., 2e sér., t. XXI, p. 183 : 1864.

(2) A. De Lapparent : Bull. soc. géol. de Fr., 3e sér., t. IV, p. 349, 1876.

(3) Gosselet : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 256-258.

La confusion à laquelle il a donné lieu à Givenchy, n'est pas nouvelle; elle a été faite, par exemple, d'une façon identique par M. Meugy ([1]), qui a compris dans le diluvium rouge placé entre le diluvium gris et le loess, l'Argile à silex des plateaux d'Othe, dépôt incontestablement tertiaire, dans cette contrée comme dans le reste du bassin de Paris.

La véritable Argile à silex du plateau de Souchez au bois d'Olhain, ne contient que des silex entiers, non roulés et n'ayant subi aucune usure appréciable ([2]). J'ai observé ce dépôt à 165 mètres d'altitude au-dessus de Souchez, au lieu dit N.-D. de Lorette, à environ 60 mètres plus haut que le plateau de Givenchy. M. Chellonneix l'a vu comme moi au-dessus de Bouvigny. Enfin, je l'ai rencontré sur la lisière du bois d'Olhain, entre Verdrel et Fresnicourt, comme manifestement intercalé entre le limon superficiel et les sables et grès éocènes ([3]).

---

(1) Meugy : Bull. soc. géol. de Fr., 3e sér., t. I, p. 161 ; 1872.

(2) Pour M. Chellonneix (Ann. soc. géol. du Nord, t. I, p 50), les angles des silex sont simplement émoussés. Aucun observateur ne pourra considérer ces silex comme roulés. En réalité, ces silex sont entiers et ils se distinguent par une certaine imprégnation de la coloration rougeâtre du Bięf, et surtout par un endurcissement extrême, qui en fait des matériaux d'empierrement très difficiles à casser.

Les silex des bancs de cailloux roulés quaternaires forment au contraire, un bon empierrement sans difficultés de cassage.

Les silex du conglomérat de la base des sables éocènes, exploités comme matériaux d'empierrement dans le Sangterre, sont trop friables.

(3) N. de Mercey : Ann. soc. géol. du Nord, t. II, p. 121 ; 1875.

M. C. Barrois (Ann. soc géol. du Nord, t. VI, p. 361) paraît avoir observé le même fait dans la Thiérache, et il en a conclu, comme M. de Lapparent, qu'il y avait des *argiles à silex* de divers âges.

En rappelant, en même temps, les diverses opinions émises relativement à la question d'origine de l'argile à silex, M. Barrois m'a rangé parmi les géologues qui en ont fait une *formation glaciaire*, au lieu de me placer au nombre de ceux qui y voient un dépôt chimique, comme je n'ai cessé de le faire, notamment dans les deux publications citées (Bull. soc. géol. de Fr., 3e sér., t. I, p. 134 et 193, 1872-73).

Ce dépôt est d'ailleurs facile à observer dans tout l'Artois ; il a été teinté comme miocène sur la Carte de France, ainsi que l'a rappelé M. Gosselet en le rapportant à la période quaternaire, par confusion avec un dépôt de cette période. Quoiqu'il en soit, ce dépôt se reliant bien certainement à celui de l'Eure dont l'âge est voisin de la fin de la période tertiaire, il devient intéressant de s'arrêter sur une remarque dont le dépôt de l'Artois (normal et dégagé, comme je viens de l'expliquer, d'une erreur d'observation) a été l'objet de la part de M. Gosselet. Il importe, a dit M. Gosselet, de *ne pas confondre* cette argile à silex avec l'argile à silex inférieure aux sables éocènes.

En faisant cette remarque M. Gosselet a donné une solution du problème qui se trouve, au fond, conforme à celle que je viens, dans ce travail de chercher à faire prévaloir.

Il n'y a entre nous de différences qu'en ce qui concerne la nomenclature relative aux deux dépôts à distinguer, et en ce qui regarde les caractères et l'âge du dépôt des plateaux de l'Artois.

En effet, je propose :

1° De retirer avec M. de Lapparent et M. Hébert le nom d'argile à silex au dépôt de la base des sables éocènes, en lui appliquant la dénomination de *conglomérat* primitivement employée par M. Gosselet ;

2° De réserver le nom d'*Argile à silex* pour le dépôt des plateaux de l'Artois, de la Picardie, du pays de Caux et de l'Eure, dépôt d'émanation postérieur au calcaire de Beauce.

C'est ainsi, je le crois, que l'on pourra faire cesser la confusion entre deux dépôts non-seulement distincts, mais bien éloignés comme époque de formation, puisque par une particularité remarquable, ils se trouvent placés, l'un à la base et l'autre au sommet de la série tertiaire du nord de la France.

Observations à l'occasion de quelques travaux publiés dans les Annales de la Société géologique du Nord sur le **Quaternaire ancien,**

Par M. **N. de Mercey.**

J'ai cru qu'il pouvait être utile de communiquer à la Société géologique du Nord quelques observations à l'occasion de travaux publiés dans ses Annales sur le Quaternaire ou sur ce que j'appelle le *Quaternaire ancien* (1), en distinguant ce groupe du groupe moderne de la même période, dont je considère la durée comme se prolongeant encore actuellement.

Deux ordres de faits concernant l'un les *limons*, et l'autre la description ainsi que le classement des divers dépôts du groupe ont été étudiés par les auteurs des travaux dont je vais avoir à m'occuper.

---

(1) J'ai employé dernièrement cette dénomination dans une note adressée à la Société géologique de France. Sous cette dénomination de *Quaternaire ancien* je comprends, d'après le système de classification que j'ai présenté en 1875 à la Société Linnéenne du Nord de la France (t. IV des Mém., p. 18), tous les dépôts de la période quaternaire ou du terrain humain formés jusqu'à et y compris la terre à briques que j'ai appelée *Limon glaciaire*.

C'est après la formation de ce dépôt superficiel, d'une extension générale et qui coïncide avec une *lacune* entre les âges paléolithiques ou de la pierre taillée et l'âge néolithique ou de la pierre polie ainsi que les âges métalliques, que je fais commencer le groupe moderne.

Ces deux groupes correspondent à ce que l'on appelle ordinairement terrain quaternaire et terrain moderne.

La dénomination de *Quaternaire ancien* a été employée également par M. Ladrière dans un travail que je n'avais pas encore lu en faisant moi-même usage de la même expression ; mais dans ce travail, dont je parlerai plus loin, la dénomination de quaternaire ancien ne s'applique qu'à une partie de ce que je désigne ainsi.

Mais dans ces divers travaux, la question des limons a primé toutes les autres, et l'importance exceptionnelle attribuée à cette question par mes collègues de la Société géologique du Nord, démontre bien que sur le terrain qu'ils étudient comme près de Paris, il n'existera de base solide pour l'étude du Quaternaire ancien que lorsqu'on aura clos le débat dont cette question est l'objet et lorsque l'accord se sera fait entre les partisans, jusqu'à présent si complètement divisés, de l'unité et de la pluralité des limons.

La doctrine de l'unité des limons, soutenue dernièrement en Picardie par M. d'Acy dans un travail sur le Limon des plateaux dont M. Gosselet a parlé dans ce recueil (1) et que je dois discuter moi-même dans les Mémoires de la Société Linnéenne du Nord de la France, a été défendue, dans les Annales, par MM. Vanden Brœck et Rutot (2), qui ont soutenu que le limon et l'ergeron ne font qu'un (3), qu'il n'existe entre le limon et l'ergeron aucune séparation sensible offrant les caractères d'un ravinement réel, que le limon n'est que l'altération superficielle de la partie supérieure de l'ergeron (4).

Déjà, précédemment, M. Vanden Brœck avait soutenu la même thèse dans le Bulletin de la Société géologique de France (5), en y exposant une théorie sur l'altération des roches quaternaires par les agents atmosphériques que je viens de discuter dans le même recueil et d'interpréter en partie dans un sens favorable, relativement à certaines pénétrations du *Diluvium gris* par la matière colorante rouge, qui se présente normalement à la base de la terre à briques;

(1) Gosselet : Ann. soc. géol. du Nord, t. IV, p. 107; 1879.

(2) A. Rutot et E. Vanden Brœck : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 215 ; 1879.

(3) Id., p. 216.

(4) Id., p. 217.

(5) E. Vanden Brœck : Bull. soc. géol. de Fr., 2e sér., t. V, p. 298 et p. 326 ; 1877. — T. VII, p. 216 ; 1879.

mais je n'ai pu admettre, à aucun point de vue, la réunion en un seul et même dépôt de la terre à briques et de l'ergeron.

Je dois ici me prononcer de nouveau contre cette manière de voir et m'associer à mes collègues de la Société géologique du Nord, MM. Gosselet, C. Barrois, Ortlieb, Chellonneix, Ladrière, qui ont soutenu, dans les Annales, la doctrine de la pluralité des limons.

Je rappellerai en quelques mots les principaux caractères différentiels invoqués pour attribuer à deux dépôts distincts les deux limons, c'est-à-dire l'ergeron (1) et la terre à briques.

Un premier caractère tiré de la puissance habituellement considérable de l'ergeron et de la faible épaisseur de la terre à briques a été invoqué également par les partisans de l'unité des limons, qui ne voient dans la terre à briques qu'une altération superficielle de l'ergeron n'ayant pas pénétré à une grande profondeur.

Mais la véritable explication de la différence entre les épaisseurs des deux dépôts doit, en réalité, se déduire de l'origine elle-même de chacun d'eux (2). L'origine de l'ergeron ou plutôt des ergerons, car il y en a de plusieurs âges comme je le rappellerai plus loin, est fluviatile, tandis que celle de la terre à briques est, d'après moi, atmosphérique et glaciaire. Ce dernier point de vue peut sembler, en ce qui concerne l'influence d'une cause atmosphérique, établir un point de contact entre la manière de voir de MM. Vanden Brœck et Rutot et la mienne, mais, là où mes deux collègues ne voient qu'une *altération* atmosphérique, je vois moi-même un

(1) L'*Ergeron* des géologues belges correspond aux dépôts que j'ai appelés, en Picardie, sable gras et aigre.

(2) Cette différence d'origine explique aussi l'épaisseur variable de la terre à briques et même son absence quelquefois complète sur l'ergeron comme M. Chellonneix en a donné un exemple (Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 382; 1879) et comme je l'ai moi-même souvent observé.

remaniement atmosphérique, remaniement (1) ayant atteint sous l'influence d'un phénomène glaciaire terrestre tous les dépôts, quels qu'ils fussent, affleurant à la surface du sol après le creusement des vallées.

Les autres caractères dont on a fait mention viennent, d'ailleurs, témoigner tous de cette différence d'origine entre les deux dépôts.

En regard de la structure grossière et uniforme, de la stratification, de l'infertilité de l'ergeron et de l'existence de coquilles et d'ossements dans ce dépôt, viennent se placer la structure fine et tenue au haut de la terre à briques, variable à la base suivant la nature des dépôts voisins (2), la non stratification, la fertilité de ce dépôt ainsi que l'absence complète de coquilles et d'ossements que l'on y constate toujours.

Enfin, il me reste à parler d'un caractère sur lequel j'ai souvent insisté depuis 1866 et dont sans remonter à mes indications, M. Chellonneix (3) vient à son tour d'invoquer spon-

(1) M. Ortlieb, dans une réponse à MM. Rutot et Vanden Broeck (Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 306; 1879), a très bien distingué les phénomènes chimiques d'altération des phénomènes stratigraphiques de remaniement ou bien les *apparences* de superposition des superpositions *évidentes*.

(2) J'ai souvent parlé de cette relation entre la composition du limon glaciaire et celle des dépôts sous-jacents. M. Gosselet vient également de faire très bien ressortir ce caractère dans sa description du canton de Maubeuge (Ann. soc. géol. du Nord, t. IV, p. 151; 1879).

(3) Chellonneix : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 387; 1879.

Dans l'exemple qu'il donne aux environs de Lens, M. Chellonneix (op. cit., p. 383) indique, au contact de la terre à briques et de l'ergeron, une ligne de séparation très ondulée, marquée par un lit de silex brisés mêlé de quelques fragments de craie. Ces silex sont très anguleux, décolorés et d'un volume de 1 à 2 cent. cubes.

Le limon brun avec silex, etc., que M. Ladrière a observé dans la même localité, en recouvrement de la terre à briques correspondait à des dépôts terreux, piqués de silex, paraissant, en Picardie, dater de l'âge néolithique.

tanément la valeur. Il s'agit des silex brisés ou anguleux (pour moi, éclatés sous l'influence d'un refroidissement glaciaire) qui se présentent si fréquemment à la base de la terre à briques.

La valeur de ce caractère, franchement séparatif pour M. Chellonneix, et que j'ai moi-même, à de nombreuses reprises, signalé comme tel, peut néanmoins ne pas être regardée par les partisans de l'unité des limons, comme suffisante en elle-même au point de vue stratigraphique, en l'absence de données paléontologiques ou archéologiques.

Mais cette pénurie, du moins en ce qui touche les données tirées de l'archéologie préhistorique, paraît sur le point de cesser dans le Nord de la France.

Je crois, en effet, qu'il existe conjointement avec les silex éclatés, des silex taillés à la base de la terre à briques.

Ces silex taillés, d'un type distinct du type *acheuléen* de M. de Mortillet, et se rapprochant plutôt du type *moustiérien* caractérisé par la taille sur une face seulement, l'autre étant restée plate, se présenteraient *non roulés* à la base de la terre à briques, aussi bien sur les plateaux (plateaux de Cologne et de Busigny, étudiés par M. Pilloy) que sur les flancs des vallées (Saint-Acheul).

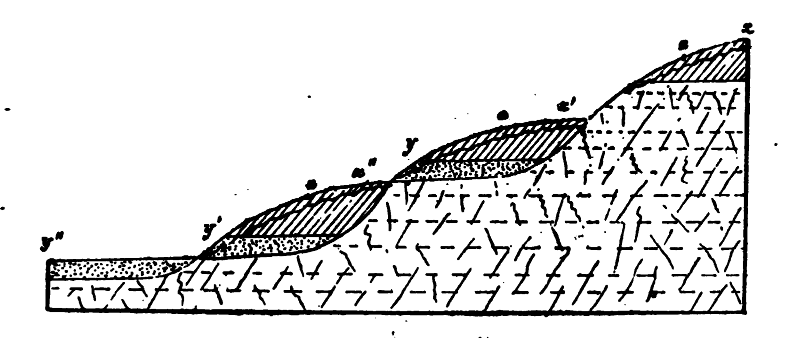
Des observations faites par M. Chouquet et par M Maufras dans le bassin de la Seine et dans celui de la Charente s'interpréteraient d'une façon favorable à cette manière de voir.

Il semble donc probable que l'on arrivera à distinguer (1) la

(1) Par exemple, dans la coupe que MM. Vanden Brœck et Rutot ont donnée (Ann. soc. géol du Nord, t. VI, p. 224), c'est à la base du dépôt superficiel *I*, considéré par mes deux collègues comme représentant l'ensemble de la terre à briques et de l'ergeron et où je ne vois que de la terre à briques, c'est-à-dire dans la couche H (Lit de galets? continu) que devraient, d'après ma manière de voir, être cherchés les silex moustiériens.

Les couches sous-jacentes, sableuses et limoneuses *G* et *E* correspondent. pour moi, à l'Ergeron et aux sables boulants ou à mes sables gras et aigre (alluvions des rives).

terre à briques des dépôts sous-jacents et à en déterminer partout l'âge comme *post-moustiérien*, puisque les silex moustiériens, dont le gisement normal à l'état roulé se trouve dans les dernières alluvions anciennes à Eléphants des bas niveaux, se présentent à la base de la terre à briques comme enfouis sans avoir été roulés, et dans les mêmes conditions que les autres matériaux remaniés à la base de ce dépôt, que j'ai appelé limon glaciaire.



z. — Limon glaciaire (terre à briques avec cailloux éclatés à la base).
x, x' x" — Alluvions des rives (sables aigres et gras, sables boulants ou Ergerons), contemporaines des graviers *y, y' y"*
y, y' y" — Graviers de fond de divers niveaux.

Le diagramme ci-dessus, extrait d'un travail que je viens de présenter à la Société géologique de France, dans le but de chercher à élucider la théorie du Quaternaire ancien par la discussion des doctrines de M. Preswitch, de Belgrand, etc, permettra de bien saisir le rôle que j'attribue à la terre à briques *Z*, avec cailloux anguleux ou éclatés à la base et silex taillés moustiériens, dépôt formé par voie de remanie–

ment, le plus souvent aux dépens des dépôts de graviers de fond et d'alluvions des rives de divers âges, dont les plus anciens correspondent à l'âge de l'*Elephas meridionalis* et les plus récents à l'âge de l'*Elephas primigenius* (1).

Je dois ici fournir quelques explications relativement aux dépôts de divers âges relevés dans le diagramme.

En ce qui concerne les plus anciens de ces dépôts, une allusion a été faite par M. Potier (2) à un ossement trouvé à la base du limon des plateaux. Il s'agit d'un fragment de fémur d'un très grand Eléphant signalé en 1872 par Buteux (3), comme rencontré sous plus de 5m00 de dépôts limoneux sur le plateau d'Etalon (Somme). M'étant rendu l'année suivante dans cette localité, j'ai pu constater que l'ossement avait été rencontré, vers 84m d'altitude, dans la couche de cailloux verts remaniés du Tertiaire et que je venais de décrire (4) aux environs d'Amiens, comme appartenant probablement à l'âge de l'*Elephas meridionalis*. Il me fut, en outre, facile de me convaincre, par la comparaison avec le gisement de Saint-Prest, de l'identité qui existe entre les plus anciens dépôts caillouteux de la Somme et de l'Eure. Enfin, au commencement de 1878, je pus annoncer dans une communication à la Société Géologique de France (5), que j'étais arrivé à rapporter également à l'âge de l'*Elephas meridionalis*, les alluvions des rives ou sables gras des hauts-plateaux qui forment partout, dans le Nord de la France, la partie inférieure et principale de ce que l'on appelle ordinai-

(1) Dans ce diagramme théorique et réduit à la plus simple expression on n'a pas indiqué tous les niveaux de graviers de fond et d'alluvion des rives qui se présentent en réalité sur les bords de la vallée de la Somme, à laquelle il s'applique.

(2) Potier : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 378, 1879.

(3) Buteux : Bull. soc. linn. du Nord de la France, t. I, p. 29, 1872.

(4) N. de Mercey : Bull. soc. linn. du Nord de la France, t. I, p. 88 et p. 119. 1872.

(5) N. de Mercey : Bull. soc. géol. de Fr., 3e sér., t. VI, p. 201, 1878

rement le *Limon des plateaux*, dépôt que je cessais de considérer comme un, et dont la partie supérieure et relativement peu épaisse, formée par la terre à briqués avec cailloux anguleux ou éclatés à la base, se trouvait seule correspondre à mon limon glaciaire ou au dépôt général superficiel, postérieur au creusement des vallées.

Ce démembrement du limon des plateaux en deux parties absolument distinctes, dont l'une aurait précédé et l'autre suivi le creusement des vallées, et dont les formations auraient ainsi été séparées par tout l'intervalle du temps correspondant au creusement, ne s'est trouvé sans doute énoncé que trop sommairement.

En effet, M. Vanden Brœck (1) a cru d'après une lettre de M. de Lapparent que je considérais *tout* le limon des plateaux comme antérieur au creusement des vallées et que ce limon était formé tout entier pour moi par la terre à briques avec cailloux anguleux à la base, tandis que, en réalité, je ne regarde comme antérieure au creusement que la partie du limon des plateaux inférieure à la terre à briques, formation superficielle qui elle-même est postérieure au creusement.

En insistant ici sur la véritable interprétation de mes indications, je puis ajouter que cette interprétation se trouve au fond conforme aux vues que M. Potier a exprimées d'après sa propre manière de voir, en réponse à une question, posée par M. Gosselet, sur la légende des Limons de la Carte de France (2).

Il me reste maintenant à parler des travaux publiés dans les Annales, qui ont eu pour objet la description et le classement des divers dépôts dont se compose ce que j'appelle ici le Quaternaire ancien.

---

(1) E. Vanden Brœck : Bull. Soc. Géol. de Fr, 3e sér., t. VII, p. 215 ; 1879.

(2) Gosselet : Ann. Soc. Géol. du Nord. t. VI, p. 376-377. — Potier Op. cit, p. 377-379 ; 1879.

M. Hallez a bien mis en évidence, dans une coupe de la colline de l'Empenpont (1), la discordance qui existe toujours entre la terre à briques n° 1 et les dépôts sous-jacents limoneux ou sableux nos 2 et 3 (alluvions des rives de mon diagramme), qui eux-mêmes se séparent nettement de la couche de silex et grès roulés n° 4 (gravier de fond de mon diagramme).

M. Barrois, dans son travail sur les sables de Sissonne (2), a également donné sur les âges relatifs des divers dépôts qu'il a étudiés des indications tout à fait conformes à la manière de voir que je viens d'exposer dans cette note. En effet, M. Barrois a montré, dans deux coupes d'ensemble (3), que le limon des plateaux qui bordent la vallée de la Souche (première alluvion des rives de mon diagramme) est antérieur au creusement de la vallée et à la sédimentation sur ses flancs des deux couches de grève crayeuse et de sable de Sissonne (gravier de fond et alluvion des rives de mon diagramme); il a en même temps dû tenir compte de la superposition évidente (4) sur le sable et sur la grève crayeuse d'un limon qu'il a considéré (5) comme entraîné sur les terrasses par un remaniement du limon des plateaux. Pour moi, ce limon correspond au limon glaciaire ou terre à briques Z de mon diagramme, dépôt dont il ne resterait, pour vérifier complètement mon système, qu'à reconnaître la présence sur les plateaux où il formerait la partie superficielle de ce que M. Barrois a appelé le limon des plateaux.

M. Barrois s'est aussi occupé dans un travail sur les alluvions de la rivière d'Aisne (6) d'un dépôt limoneux avec

(1) P. Halley : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. V, p. 82; 1878.
(2) C. Barrois : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. V, p. 84; 1878
(3) Id., Coupe I, p. 88; coupe 4, p. 97.
(4) Id., p. 95, 96; coupe V, p. 98.
(5) Id., p. 95.
(6) C. Barrois : Ann. Soc. Géol. du Nord. t. V, p. 110; 1878.

fragments de craie et silex, *grève crayeuse* antérieure au *Diluvium gris*. D'après son extension plus grande et son altitude plus considérable ([1]), et qui me paraît correspondre à la partie des alluvions des rives que j'ai décrite sous le nom de *Prèle* ([2]). Ce dépôt serait pour moi de la même nature que celui qui termine l'alluvion des rives à la colline de l'Empenpont (n° 4 de la coupe de M. Hallez ci-dessus mentionnée).

M. Gosselet, qui a fourni sur le quaternaire du Nord de la France des indications locales toujours si exactes, a visité de nouveau ([3]) la sablière de Cologne, et il regarde le limon argileux qui recouvre l'argile plastique et le sable tertiaire, comme présentant les caractères du limon supérieur. Ce limon contiendrait là, à sa base, non-seulement des silex taillés, mais même des poteries grossières.

Je n'ai moi-même recueilli à Cologne que les silex taillés décrits par M. Pilloy; j'ignorais, lors de mon exploration, qui a eu lieu l'automne dernier, la découverte de poteries faite par M. Gosselet. Ma manière de voir, relativement à l'âge du limon de Cologne, que je considère comme correspondant à la terre à briques et qui a d'ailleurs été employé comme propre à la fabrication des briques, se trouve d'accord avec celle de M. Gosselet.

MM. Ortlieb et Chellonneix ([4]) ont donné sur les affleurements quaternaires coupés par la voie ferrée entre Tourcoing et Menin des détails très-intéressants, non-seulement en ce qui touche les dépôts eux-mêmes, mais encore en ce qui concerne un mouvement du sol ([5]) postérieur à la formation de couches qui pour moi correspondent à une

---

(1) C. Barrois : Ann. Soc. Géol. du Nord. t. V, p. 124 ; 1878.

(2) N. de Mercey : Bull. Soc. Linn. du Nord de la France, t. VI, p. 51 ; 1878.

(3) Gosselet : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 1 ; 1878.

(4) Ortlieb et Chellonneix : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 51 ; 1878.

(5) Id., pl. II. fig. 1.

alluvion des rives, et antérieur à la formation d'une couche superficielle de limon qui pour moi correspond à la terre à briques ou à mon limon glaciaire.

Ce dernier dépôt se distinguerait aussi par un ravinement prononcé entamant même le tertiaire (1), Les auteurs de ce travail se fondent avec raison sur ce caractère pour repousser la théorie attribuant une origine et un âge communs aux deux limons (2).

M. Ladrière, dans son étude sur les limons des environs de Bavai (3), a donné des indications très détaillées et des coupes d'où je crois pouvoir conclure que l'auteur a décrit sous le nom de limon supérieur A et limon inférieur B, limon homogène *a* et limon à silex *b*, deux terrasses disposées comme celles figurées dans mon diagramme et présentant chacune un dépôt de limon glaciaire ou terre à briques en recouvrement d'une alluvion de rives sous laquelle se rencontrerait du gravier de fond.

Dans un dernier travail plus spécialement consacré à l'étude du terrain quaternaire du Nord (4), M. Ladrière s'est placé à un point de vue sensiblement différent de sa première manière de voir. Sous le nom de *Quaternaire ancien*, l'auteur décrit divers dépôts superposés au Tertiaire et ayant été formés lors d'un creusement préliminaire des vallées, bien distinct du creusement principal. Je ne puis ici me prononcer avec certitude sur l'âge de ces dépôts ; mais je serais disposé à y voir des dépôts correspondant à ceux de l'âge de l'*Elephas meridionalis* dans la Somme et dans l'Eure, et peut-être aussi de l'âge de *Boulder-Clay* anglais, dont la formation correspond en Picardie à une lacune entre l'âge de l'*Elephas méridionalis* et celui de l'*Elephas primigenius*.

---

(1) Ortlieb et Chellonneix : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI. pl. II, fig. 2 ; 1878.

(2) Id., p. 60.

(3) J. Ladrière : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 74, pl. III et p. 300, pl. VII ; 1879.

(4) J. Ladrière : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VII, p. 11, pl. I ; 1879.

D'autres dépôts sont décrits comme formés pendant la période récente et *après* le creusement des vallées, sur les flancs desquelles ils se seraient déposés de bas en haut, et nécessairement alors pendant un mouvement d'abaissement du sol.

Les alluvions modernes formées en dernier lieu rempliraient le fond de la vallée.

Je dois me borner ici à mentionner les vues théoriques de ce dernier travail, sans chercher à les interpréter comme les vues précédemment exprimées par le même auteur et qui m'ont seules paru susceptibles d'être mises en parallèles avec ce que je connais en Picardie.

M. Gosselet (1), dans une analyse du livre de M. d'Acy sur le Limon des plateaux, en repoussant, comme je l'ai déjà dit, l'attribution des deux couches de limon à un seul et même dépôt, réclame (2), en ce qui concerne l'âge du limon des plateaux, des preuves du creusement préalable des vallées admis par M. d'Acy. J'ai pu répondre à cette demande en démontrant que la partie inférieure du limon des plateaux est antérieure au creusement, et que la partie supérieure lui est seule postérieure.

M. Gosselet a fait aussi ressortir avec raison la ressemblance qui existe entre plusieurs des silex figurés par M. d'Acy et les silex taillés de Cologne (silex du type Moustiérien).

Il me sera donc de nouveau permis, en terminant cet examen, de rappeler que le moment parait arrivé, dans le Nord de la France, de tenir compte des caractères archéologiques dans le classement des dépôts anciens de la période quaternaire.

---

(1) Gosselet : Ann. Soc. Géol du Nord, t. VI, p. 107; 1879.
(2) id., p. 108

Depuis l'envoi de cette note, j'ai eu connaissance d'une communication faite à la Société par M. Gosselet, au mois de Mars dernier (Ann. soc. géol. du Nord, t. VII, p 165), sur le *Terrain diluvien de la vallée de la Somme.*

L'interprétation des coupes présentées par mon savant ami se trouve tout à fait d'accord avec la manière de voir que je viens d'exposer dans ce travail (1).

M. Gosselet a distingué, dans la vallée de la Somme, et sans chercher à faire de comparaisons avec les environs de Paris ou le Nord, *deux assises séparées par un profond ravinement.* L'une de ces assises ou la plus inférieure (couches *F*, *E*, *D*, de M. Gosselet) correspond aux *graviers de fond* et aux *alluvions de rive ;* l'autre (couches *C*, *B*, *A*, de M. Gosselet) au *limon glaciaire* ou terre à briques avec cailloux éclatés et coloration rouge à la base.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Séance du 21 Juillet 1880.

Sur le Terrain **silurien supérieur** de la presqu'île de **Crozon.**

Par le Dr **Charles Barrois.**

J'ai relevé dans la presqu'île de Crozon (département du Finistère) diverses coupes qui m'ont permis de reconnaître la succession des couches de la faune troisième silurienne, dans cette région peu étudiée jusqu'à ce jour.

(1) La divergence qui, d'après M. Gosselet (p. 169), existerait entre sa manière de voir et celle que j'ai exprimée en 1864 relativement à un des éléments de ces coupes formé par la *Presle*, disparaît, en tenant compte de ce que j'ai définitivement admis en 1872-75 (Bull. soc. linn. du Nord de la France, p. 116, 246 247, 260-261) au sujet de cette *Presle* que j'ai rattachée au *sable gras* et décrite comme formant la couche terminale des *alluvions de rive* de divers âges.

La falaise de Lostmarc'h montre du Sud au Nord la succession suivante, de la Palue à Lostmarc'h :

1	Psammites blancs, micacés, avec scolithes.
—	Schistes et quarzites verts.
—	Diabase.
3	Schistes noirs, avec minces lits de quarzite.
—	Schistes noirs pyriteux, avec nodules à orthocères, et *Cardiola interrupta.*
4	Diabase, grauwacke métamorphique, et lits alternants de calcaire métamorphisé (calcaire de Rosan).
5	Schistes et quazites verts compactes de Plougastel

La falaise au Sud de Camaret, montre au-dessus de la faune seconde, la coupe suivante dans la partie Est de la baie, en se dirigeant vers la pointe de la Tavelle :

1	Psammites blancs, lustrés micacés.
2	Schistes noirs, ampéliteux, à graptolites.
3	Schistes avec minces lits de quarzite et nodules à *Ceratiocaris.*
—	*Faille.*
—	Calcaire de Néhou à *Spirifer lævicosta.*
—	Grès ferrugineux de Landévennec.
—	*Faille.*
—	Grès armoricain (grès blancs à scolithes).

La falaise Ouest de Morgat montre très bien développées les couches 1 et 2 des coupes précédentes ; il est difficile d'y étudier leurs relations avec les autres couches, à cause des constructions qui couvrent cette partie, et des modifications qui y ont été produites par les filons de diabase.

La rive gauche de l'Aber, près l'embouchure de cette rivière, montre du Sud au Nord la succession suivante :

1 Schistes et quarzites très métamorphisés, diabase et grauwackes cristallines métamorphiques.
2 Schistes ampéliteux noirs à graptolithes.
— Diabase.
3 Schistes avec nodules à *Ceratiocaris*.
— Diabase.
3 Schistes avec nodules.
4 Calcaire de Rosan.
— Diabase.
3 Schistes avec nodules.

La rive de la rivière de Châteaulin, entre Treuzeulom et Lanneurec, montre encore ces mêmes couches, dans le même ordre de succession, mais entrecoupées de failles et diversement métamorphisées par des diabases. Ces coupes, comme celles qui précèdent, ont été relevées en détail, mais elles sont destinées aux Mémoires de la carte géologique détaillée de la France, et je n'en donne ici à la Société que le résultat général. Ces coupes permettent d'établir quatre divisions constantes (numéros 1 à 4) dans le terrain silurien supérieur (faune 3me) de cette partie du Finistère ; ce sont de bas en haut :

1 Psammites blancs à scolithes.
2 Schistes ampéliteux à graptolites.
3 Schistes à nodules à *Cardiola interrupta*.
4 Calcaire de Rosan à *Orthis*.

Je vais indiquer successivement les principaux caractères de ces quatre divisions, en commençant par la plus ancienne :

1. *Les psammites blancs à scolithes* forment le membre le plus caractéristique de la division inférieure du terrain silurien supérieur (faune 3e) dans le Finistère, ils sont en relation avec des schistes et quarzites également sans fossiles. L'épaisseur des psammites blancs est d'environ 30 mètres ; bien que d'assez nombreuses carrières soient ouvertes à ce niveau (Morgat, Rundaoulin, la Palue, Argol, Kérivin, etc.),

il ne m'a pas été possible d'y trouver d'autres fossiles que les traces obscures décrites sous les noms de *Tigillites præcylindricus*, etc. Ce niveau correspond sans doute au grès blanc de Poligné, de Bourg-des-Comptes et de Beslé, décrits par MM. de Tromelin et Lebesconte, qui ont parfaitement reconnu et indiqué la succession de ces couches dans l'Ille-et-Vilaine. Ces psammites à scolithes que je considérerai avec ces géologues comme formant la base de la faune 3me ne reposent pas directement dans le Finistère sur les schistes ardoisiers d'Angers à *Calymene Tristani*, ils en sont séparés par des grès schisteux, grisâtres, tendres, assez grossiers, où l'on peut espérer trouver un jour la faune de May et de Saint-Germain.

2. *Les schistes ampéliteux à graptolites* forment une boue noire charbonneuse dans beaucoup de chemins creux du Finistère ; leur affleurement dans l'anse de Dinan fut déjà l'objet d'une demande en concession dès 1799, et a même été indiquée comme anthracite sur la carte générale de France. Ce fut toutefois M. Guillier qui reconnut le premier l'existence de graptolithes à ce niveau, au Maudennou (commune de Dinéault), et put ainsi les rapporter à la faune troisième silurienne.

Leur position entre les schistes à nodules à *Cardiola interrupta* et les psammites blancs s'observe dans la plupart des coupes; ce n'est toutefois que dans des affleurements privilégiés qu'il arrive de trouver des graptolites. Ils y sont alors en grand nombre, mais en assez mauvais état de conservation ; c'est dans la falaise de Morgat, sous les premières maisons à l'Est du bourg, que j'ai trouvé les plus beaux. J'en ai trouvé également dans la falaise au N. de la Mort-Anglaise, ainsi que dans la falaise basse au S. de la presqu'île de Rosan, mais les schistes sont là altérés, très compactes, et les espèces sont difficilement déterminables ; il en est de même dans le beau gisement au Sud de Camaret, dans

les falaises au Nord de la pointe de la Tavelle, où ils se détachent nettement en blanc sur le fond noir du schiste. Les pressions ont été si puissantes en ce point, que ces graptolites sont disposés perpendiculairement au clivage facile du schiste, qui est par conséquent ici le plan de fissilité, et non le plan de stratification. Le plus abondant de tous ces graptolites est le *Monograptus colonus*, Barr., il s'y trouve associé à nombre d'autres formes : *Monograptus Sedgwickii*, Port., *Monograptus priodon*, Bronn., *Monograptus Hisingeri*, Carr., auxquelles est souvent associée l'*Hyolites simplex*, Barr.

3. *Les Schistes à nodules à Cardiola interrupta*, se trouvent immédiatement sous le calcaire de Rosan ; ils sont très fossilifères dans toute cette presqu'île de Crozon. J'ai signalé pour la première fois leur présence dans le Finistère l'année dernière, au Congrès de Montpellier ; il serait fastidieux de citer toutes les localités où je les ai reconnus, je ne citerai que celles qui m'ont fourni des fossiles : Clouchouren, Kerclunhiou, Kervéneuzé, Landaoudec, Kerlaboussec, falaise S. de Camaret, Lostmarch, Keradennec, Rosan, Kerivoas, Moulin de Rouvarch, Argol et hameaux environnants, le Roscoat, Kernivinen, Treuzeulom, Lescoat, Coat-Garec, Neizic, le Cosquer, Trégarvan et hameaux environnants, Pen-ar-ros, Penarster, Lanvian, Dinéault et hameaux environnants, Lestrélan, Kerarvaill, etc. La faune très riche de ce niveau est en grande partie nouvelle, elle contient dans le Finistère de nombreux restes de *Ceratiocaris*, d'orthocères (*O. styloïdeum*, *O. subannulare*, etc.), *Bolbozoe anomala*, *Cardiola interrupta*, *Cardium costulatum*, *Graptolitus priodon*, *Scyphocrinus*.

C'est la faune connue depuis longtemps à Feuguerolles (Calvados), correspondant à l'étage E de M. Barrande, et étudiée récemment, avec succès, en divers point de la Sarthe, de la Mayenne, d'Ille-et-Vilaine, de la Loire-Infé-

rieure et de Maine-et-Loire, par MM. Guillier, Oehlert, de Tromelin et Lebesconte, Farge, Hermite.

4. *Le calcaire de Rosan à Orthis* n'a été exploité que dans la presqu'île de ce nom; il est toutefois bien exposé aussi et fossilifère dans la pointe de Lostmarc'h, ainsi que sur la rivière de Châteaulin à Coat-Garec et à Trégarvan ; il est de plus reconnaissable en divers points intermédiaires, comme à Kerlouantec, Morgat, etc , et l'on ne peut douter de sa position.

Ce calcaire a été signalé pour la première fois par M. de Fourcy (1), en 1844; l'année suivante, M. Frapolli (2) publiait une carte détaillée de cette région dans le bulletin de la société géologique de France, il assimilait ce calcaire de Rosan, à celui qui est exploité en de nombreux points de la rade de Brest (Roscanvel, Lanveoc, Armorique, etc.) et dans lequel on trouve la faune dévonienne, bien caractérisée, de Néhou et d'Izé; sa présence à Rosan était due d'après Frapolli, à un pli synclinal qui ramenait ces couches au milieu d'une région formée de strates plus anciennes, c'est dans ce même synclinal que se trouvait l'embouchure de la rivière Aber. Toutes les coupes que j'ai relevées montrent qu'on ne peut considérer ce calcaire de Rosan comme un lambeau de calcaire dévonien conservé dans un petit synclinal, mais qu'il fait, au contraire, partie d'une bande calcaire distincte que j'ai pu suivre sur une longueur de 25 kilomètres, depuis la falaise de Lostmarc'h jusqu'à Trévargan, sur la rivière de Châteaulin.

Cette bande calcaire est régulièrement interstratifiée entre les schistes à nodules, contenant la faune silurienne de Feugerolles, et les quarzites de Plougastel à faune dévonienne. Elle représente donc la couche silurienne la plus récente du Finistère, ou la couche dévonienne la plus ancienne.

(1) De Fourcy : Description géol. du Finistère, Paris, 1844, p. 128.

(2) Frapolli : Mémoire sur le terrain silurien du Finistère Bull. soc. géol. France, 2e sér., T. 2., 1845, p. 548, pl. XVIII.

Les géologues au courant de la géologie de la Bretagne, reconnaîtront de suite dans ce calcaire, un représentant des célèbres calcaires d'Erbray, découverts par Cailliaud dans la Loire-Inférieure, calcaires si curieux par le mélange d'espèces siluriennes et dévoniennes qu'on y rencontre. Je fus bien surpris en examinant la faune du calcaire de Rosan, de ne trouver aucune espèce commune entre sa faune et celle d'Erbray. A l'exception d'une grande Orthis et de tiges d'encrines, les fossiles sont peu répandus dans le calcaire de Rosan ; c'est cette circonstance, jointe à l'état de métamorphisme avancé du calcaire, qui explique comment il a échappé jusqu'ici à l'attention des géologues stratigraphes. Les curieuses modifications du calcaire de Rosan avaient cependant été remarquées déjà par Durocher [1], qui les rapportait au contact du Kersanton et indiquait Rosán comme une des localités ou le métamorphisme produit par le Kersanton sur les roches adjacentes, s'est manifesté de la manière la plus saillante. Les nouveaux procédés d'examen microscopique des roches montrent que la roche éruptive de Rosan, que Durocher rapportait au Kersanton, est formée essentiellement de cristaux de feldspath triclinique, de pyroxène, et d'une matière serpentineuse dérivant sans doute du pyroxène ; elle contient en outre, comme minéraux accessoires, des grains de fer oxydulé, et à leur voisinage, quelques lamelles de mica brun dichroïque : on doit donc rapporter cette roche comme nous le faisons ici, aux diabases. Les modifications produites par le contact de cette diabase (métamorphisme exomorphe) sont réellement remarquables comme l'indiquait déjà Durocher ; on y reconnaît des grauwackes cristallines, des amygdaloïdes, des spilosites, et les autres roches de contact décrites dans les mêmes conditions dans le Harz, par Kayser et Lossen.

---

(1) Durocher : Etudes sur le métamorphisme des roches, Bull. soc. géol. de France, T 3, p. 593, 1846.

Il y a toutefois ici une variété étonnante dans ces roches de contact ; cette variété est due à ce que les roches éruptives qui ont déterminé leur formation ne sont pas, comme on l'a indiqué jusqu'ici, des masses isolées, mais qu'elles se rattachent à un énorme filon que j'ai pu suivre sans interruption sur une longueur de près de 50 kilomètres, suivant le versant nord du Menez-Hom et des Montagnes Noires

A part quelques variations locales, sur lesquelles je reviendrai plus tard, ce filon reste limité sur cette grande longueur à l'affleurement des couches de la faune troisième silurienne : il simule donc à première vue sur la carte, un véritable filon-couche. Il n'en est pas toutefois ainsi, et la roche éruptive qui a suivi, dans sa venue au jour, la ligne de moindre résistance fournie par cette division des terrains sédimentaires de la région, a coupé irrégulièrement et obliquement, les quatre assises différentes de cet étage silurien. La composition de ces différentes assises étant très hétérogène, les nombreuses modifications produites au contact par la roche éruptive, donneront lieu à d'intéressantes études.

Un filon de quarz oligistifère, épais de 2 à 3^m, est sensiblement parallèle à cette venue de diabase, et a la même extension. J'ai dû constater, que dans des recherches de minerai de fer, faites il y a quelques années sur la rivière de Châteaulin, on avait confondu cette roche Plutonienne (Rosan, Trégarvan, Penenez) avec le minerai stratifié du niveau dévonien de Landévennec, le Faou, etc.

Le calcaire de Rosan est argileux, gris, gris-bleuâtre, à grains fins, parfois pas plus cristallin que les calcaires dévoniens de la même région, mais il présente d'autre part une série étendue de modifications. Nous ne citerons ici que la plus ordinaire, qui consiste dans sa dolomitisation, il est souvent aussi chargé de chlorite, ou est changé en marbre blanc au contact de la diabase ; on en a un bel exemple à Trégarvan, où ce calcaire est à l'état de marbre blanc sur une

épaisseur de 2m, la plupart du temps, le calcaire gris-jaunâtre argileux recueilli au contact, ne révèle que sous le microscope les modifications intimes qu'il a éprouvées. Ce calcaire en plaques minces, se montre uniquement formé de petites perles de calcite striées par l'interposition de lamelles hémitropes, et sillonnées par des lignes de clivage coupant ces stries ; la mâcle de ces lamelles est la mâcle qui a été reconnue dans les marbres cristallins par Oschatz, Inostranzeff, Renard ; son plan d'assemblage est parallèle et son axe d'hémitropie est normal à — $\frac{1}{2}$ R. Les stries d'hémitropie sont parallèles entr'elles, elles sont courbes. Ces perles de calcite sont isolées, et noyées dans une pâte verte, serpentineuse, avec nombreuses sphérolites ; cette matière, que je ne puis distinguer de la serpentine, est postérieure à la calcite ; il s'est enfin infiltré dans cette roche postérieurement à la serpentine, de la calcédoine en grains irréguliers.

La faune du Calcaire de Rosan nous est encore trop imparfaitement connue pour qu'il soit possible de fixer absolument sa place dans le terrain silurien supérieur ; ce qui ne laisse pas de doutes à nos yeux, c'est sa position stratigraphique entre les schistes à nodules avec *Cardiola interrupta* et les quarzites dévoniens de Plougastel. J'ai terminé actuellement la carte géologique au $\frac{1}{40000}$ de cette région pour le service de la carte de France, et ce travail permettra de reconnaître la position assignée ici au calcaire de Rosan. Je n'ai pu toutefois trouver dans ce calcaire aucune des formes caractéristiques de l'étage F de M. Barrande, ni aucune forme hercynienne de M. Kayser, que l'on devait s'attendre à rencontrer au-dessus des couches à *Cardiola interrupta* : cette circonstance m'a rendu très prudent dans la détermination des fossiles, elle expliquera les incertitudes et les lacunes de ma liste.

Les espèces que j'ai trouvées appartiennent aux genres suivants :

Trilobites (fragments indéterminables).	Coat-Garec.
Rhynchonella, 2 espèces.	Rosan.
Strophomena, 1 espèce	Coat-Garec.
Orthis, 3 espèces	Rosan, Trégarvan. Coat-Garec.
Lingula, 1 espèce	Rosan.
Fenestella. 1 espèce	Rosan, Coat-Garec.
Crinoïdes.	Rosan, Lostmarc'h. Trégarvan, Coat-Garec.
Chœtetes, 1 espèce	Rosan, Coat-Garec.
Favosites, 1 espèce	Rosan.

Les *Orthis* sont les seuls fossiles de cette liste dont je puisse donner ici la détermination avec un degré de certitude suffisant. Ce sont les formes les mieux conservées, et les seules communes dans le calcaire de Rosan : une grosse espèce plissée s'y rencontre par centaines, d'autres *orthis* striées, plus petites, y sont moins communes, mais quant aux autres genres, on ne les trouve qu'à l'état d'échantillons isolés, qu'on ne ramasse qu'en cherchant bien.

Orthis actoniœ, Sow. (*) — La grande Orthis si commune à Rosan où elle atteint 0,04 sur 0,03 appartient au groupe des Plicosœ de de Verneuil, et à sa division à plis dichotomes et à crochet dorsal très-recourbé. La coquille est semi-circulaire, plus large que longue, ayant sa plus grande largeur au bord cardinal, et terminée de chaque côté par des angles sensiblement droits; front et côtés arrondis. Valve dorsale (petite) déprimée, peu convexe et sans aréa. Valve ventrale, très gibbeuse, sans sinus, sans aréa apparente; crochet fortement recourbé et dépassant le bord cardinal. La surface externe des deux valves couverte de gros plis rayonnants, anguleux, inégaux et dichotomes par interposition d'une ou deux petites cotes qui se placent entre les premières. On compte ordinairement 14 à 20 plis près de la charnière, 30 à 60 au bord. Ils sont traversés sur les deux valves, et surtout sur la dorsale, par des stries concentriques, écailleuses, d'autant plus serrées que la coquille est plus âgée.

(*) Depuis que ces lignes sont écrites, M. Davidson a bien voulu comparer mes échantillons à ses types d'*Orthis actoniœ* d'Angleterre, le savant paléontologiste anglais me fait savoir qu'il croit à l'identité de ces coquilles. (Note ajoutée pendant l'impression).

A l'intérieur, la valve dorsale porte une dent médiane proéminente, prolongement d'une arête médiane, qui ne s'étend pas tout-à-fait jusqu'au milieu de la valve, et qui sépare deux impressions oblongues. Des deux côtés s'élèvent verticalement deux autres petites dents. Le limbe fortement épaissi est strié. La valve ventrale a deux dents cardinales séparées par une petite fente médiane triangulaire où pénètre la dent médiane de la valve opposée.

Cette forme rappelle les espèces plus petites, figurées par de Verneuil. sous le nom d'*Orthis obtusa* (Russie d'Europe, p. 212), et par M. Barrande sous le nom de *Orthis honorata ;* elle a des analogies avec *Strophomna Murchisoni*, mais elle me semble identique à l'*Orthis actoniæ* de Sowerby, telle qu'elle est décrite par Salter et M. Davidson.

Orthis striées : En outre des grandes Orthis précédentes à gros plis. il s'en trouve un assez bon nombre de plus petites, et qui s'en distinguent non seulement par la taille, mais encore par les stries dont leurs valves sont ornées. Ces coquilles sont petites, arrondies, leur aréa est toujours plus courte que le diamètre transversal ; leurs stries latérales, en quittant le crochet, décrivent un arc et reviennent sur le bord cardinal. Elles appartiennent à la section des *Arcuato-striatæ* de de Verneuil ; il avait subdivisé les espèces de cette section en *Filiariæ* et en *Elegantulæ*, selon qu'elles avaient les stries plus ou moins fines. Les *Filiariæ* appartiennent en général, d'après ses observations au système dévonien ; les *Elegantulæ* sont toutes siluriennes, sauf l'*Orthis lunata*, qui se trouve à la fois dans les système silurien et dévonien.

L'abondance des *Elegantulæ* donne un caractère franchement silurien à Rosan. J'en distingue deux espèces :

Orthis testudinaria, Dalm., mes échantillons de Coat-Garec me semblent identiques à ceux de Gembloux ; ils s'en rapprochent par leur forme suborbiculaire plus large que longue, arrondie ou un peu émarginée, sur le devant ; la charnière droite, plus courte que la longueur de la coquille. Valve ventrale peu convexe, un peu élevée longitudinalement vers le milieu ; bec petit incurvé, aréa étroite. Valve dorsale, à peu près aplatie, avec une dépression longitudinale le long du milieu. Surface des deux valves couverte de nombreuses côtes radiées, minces, qui s'accroissent en nombre, à différentes distances du bec, par bifurcation ou par l'interposition d'une ou de deux petites

stries placées entre chaque paire de grandes côtes ; celles-ci sont marquées de lignes concentriques d'accroissement. Les caractères intérieurs de ces coquilles concordent également.

J'ai ramassé cette espèce à Coat-Garec et à Rosan, elle se distingue de l'*Orthis Budleighensis* (variété du *O. redux* d'après Davidson), à plis plus fins, moins arqués sur les bords, et aussi de toutes les autres *Orthis* que j'ai trouvées dans le niveau des schistes d'Angers.

Orthis elegantula, Dalm. Cette espèce est la moins abondante à Rosan, elle concorde bien avec les figures qu'en a données Davidson (Pal. Soc. Brit. Brach.. p. 211, pl. XXVII, fig. 1, 9), ainsi qu'avec mes échantillons de Wenlock. On sait qu'elle a un très grand développement dans le T. silurien, du Ludlow au Llandeilo en Angleterre, et de *E* à *F* en Bohême. Elle se distingue surtout de *O. testudinaria* par la plus grande convéxité de sa valve ventrale, son aréa moins large, et par ses stries moins grosses, moins séparées, moins anguleuses.

Le peu que l'on connaît jusqu'ici de la faune du calcaire de Rosan suffit toutefois à faire voir qu'elle est absolument différente de celle du dévonien auquel on l'a rapportée jusqu'ici ; elle est aussi distincte de celle du silurien supérieur (faune 3e) sur laquelle elle repose ; si enfin on prend en considération les *Orthis* qui donnent par leur abondance son cachet spécial à cette faune, on est amené à la rattacher à la faune seconde du terrain silurien. La présence de ces fossiles de la faune seconde au-dessus des couches à *graptolites* et à *Cardiola interrupta*, (faune 3e) fournit un curieux exemple de migration dans le terrain silurien de France ; peut-être pourra-t-on même y reconnaître une colonie, au sens de M Barrande ? De nouvelles recherches sont nécessaires pour fixer cette question, dont la solution dépend aujourd'hui d'une bonne liste de fossiles.

La découverte du calcaire de Rosan porte à trois le nombre des calcaires d'âge différent qui existent dans la presqu'île de Crozon : 1° le plus ancien est le calcaire silurien de Rosan que nous décrivons ici ; 2° le second est le calcaire dévonien de l'âge de Néhou, c'est le mieux connu : il affleure dans la presqu'île, au Lez, à la Pointe-du-Diable, à Quélern, au N. de la Tavelle, au Fret, à Lanveoc, dans la

baie du Poulmic, à Landévennec; 3° le troisième et le plus récent, est un calcaire à Goniatites, visible à Rostellec, et à l'Ouest de l'île Longue, où il forme une lentille dans les schistes dévoniens de Porsguen.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Description Géologique
du canton de **Berlaimont** (1)
par M. **Gosselet.**

Le canton de Berlaimont forme un plateau élevé de 150 à 170 mètres au-dessus du niveau de la mer et coupé en deux par la vallée de la Sambre. Il présente une légère inclinaison vers l'O., c'est-à-dire vers la forêt de Mormal et vers le S., c'est-à-dire vers le canton de Landrecies.

L'orographie du pays à l'âge tertiaire était peu différente de ce qu'elle est actuellement; c'était un littoral sur lequel se déposaient quelques sédiments grossiers et où se formaient quelques dunes.

Plus anciennement, à l'époque crétacée, l'angle compris entre la Sambre et la Grande-Helpe était un promontoire où il ne se produisait aucun sédiment, tandis que les couches crétacées se déposaient à l'O. de la Sambre et au S. de la Grande-Helpe.

A l'âge primaire, le territoire de Berlaimont faisait partie du bassin de Dinant. Il était même situé au milieu de ce bassin, de sorte que les couches inférieures du dévonien,

---

(1) Pour faciliter la lecture, les routes sont indiquées par leurs numéros administratifs.

Routes départementales,
N° 12, d'Avesnes au Quesnoy.
N° 13, de Maroilles à Maubeuge.

Chemins de grande communication.
N° 24, d'Avesnes à Ghissignies
N° 29, de Berlaimont à Aulnoye.

Chemin vicinal d'intérêt commun.
N° 96, de Berlaimont à Villereau par la Grande Carrière.

qui ne sont visibles que sur les bords du bassin, dans les cantons de Bavai et de Maubeuge, sont inconnues dans le canton de Berlaimont.

Les couches primaires du canton comme celles de toute la région, sont redressées et plissées, disposées en une série de petits plis synclinaux, et dirigées sensiblement de l'est à l'ouest.

La liste des terrains que l'on trouve dans le canton de Berlaimont est la suivante :

Terrains	*Terrain*	*Etages*	*Assises*	Couches du canton de *Berlaimont.*
Contemporains	Récent			Alluvions des vallées.
	Diluvien			Limon. Diluvium.
Tertiaires	Néogène			»
	Oligocène			»
	Eocène	supérieur		»
		moyen		»
		inférieur	Yprésien.	»
			Argile d'Orchies.	»
			Landénien.	Sables d'Ostricourt. Marne de la Porquerie. Argile à silex.
Secondaires	Crétacé	supérieur	Danien.	»
			Sénonien.	»
			Turonien.	Marlette à *Inoceramus Brongniarti.* Dièves à *Inoceram. labiatus*
			Cénomanien.	Marne à *Belemnites plenus.* Marne à *Pecten asper.*
		inférieur	Aachénien.	Sable, Argile, Minerai de Fer.
	Jurassique			»
	Triasique			»
Tertiaires	Carbonifère	supérieur		»
		moyen	Houillr supr	»
			» inférr	Schistes et Houille.
		inférieur	Carboniférien	Calcaire carbonifère.
	Dévonien	supérieur	Famennien	Schistes d'Etrœungt. Psammites. Schistes feuilletés
			Frasnien	Schistes à *Acervularia.* Calcaire de Ferrières.
		moyen		»
		inférieur		»
	Silurien			»
Azoïques				»

TERRAIN DÉVONIEN.

Frasnien.

La couche la plus ancienne du canton est le calcaire frasnien, qui forme une voute dans le village de Boussières. C'est un calcaire compacte, noir bleuâtre, du même âge que celui de Ferrières. On n'y a pas encore trouvé de fossiles.

Le calcaire de Boussiéres est recouvert par des schistes remplis d'*Acervularia*. On le voit sur le chemin qui va de ce village au moulin de la Fosse.

Famennien.

Le famennien du canton de Berlaimont a le même faciès psammitique que celui du canton de Maubeuge; mais il présente si peu d'affleurements qu'on n'en possède aucune coupe. Les zones inférieures pourraient s'observer le long de la Sambre à Boussières. Au N. de ce village, on a exploité des psammites arénacés qui doivent être rapportés aux grès de Cerfontaine [1]. Les zones supérieures constituent la voute qui sépare la bande carbonifère de Taisnières de celle de Berlaimont, et vers l'est du canton, les petites bandes schisteuses qui séparent les divers plis de la bande calcaire de Berlaimont.

Au nord de St-Remy-Chaussée, la route départementale N° 12 a été ouverte en tranchée dans des psammites accompagnés de schistes calcarifères. On y trouve les fossiles suivants :

Spirifer Verneuili. — *Rynchonella letiensis.*
Spirifer strunianus. — *Productus subaculeatus.*

Ces couches paraissent se rapporter soit à la zone des schistes de Choisies, soit à celle de Wattignies.

(1) Esquisse géologique du Nord de la France, 2e édition.

La zone d'Etrœungt formée de schistes contenant des bancs calcaires affleure en plusieurs points entre Leval et St-Remy-Chaussée. On a exploité le calcaire sur le chemin de Leval à St-Waast, les fossiles y sont abondants.

Spirifer distans. *Spirigera Royssi.*
Orthis cremistria. *Clisiophyllum Omaliusi.*

TERRAIN CARBONIFÈRE.

Carboniférien ou **Calcaire carbonifère**

Le calcaire carbonifère qui constitue le sol primaire de la plus grande partie du canton de Berlaimont, appartient au massif de la Sambre et à la bande de Berlaimont (1).

Cette bande calcaire de Berlaimont, qui s'étend sur la rive gauche de la Sambre depuis Leval jusqu'à Pantignies, est formée par la réunion de plusieurs petits plis synclinaux qui se séparent vers l'est.

La bande calcaire de Taisnières traverse aussi le canton à St-Remy-Chaussée.

Les diverses zones du carboniférien que l'on peut distinguer dans le canton de Berlaimont, sont les suivantes :

Calcaire de Bachant.

1° Facies de Bachant. — Calcaire noir compacte ou subgrenu, plus ou moins traversé de veines blanches, et contenant à la partie supérieure des nodules de silex phtanites. Les fossiles y sont nombreux ; les principaux sont :

Bellerophon huilcus. *Eomphalus helicoides.*

Ce faciès existe dans presque toutes les parties de la bande de Berlaimont et peut-être aussi dans celle de Taisnières (à la Cressinière, commune de Monceau).

(1) Esqnisse géologique du Nord de la France.

2° *Faciès de Dompierre.* — Calcaire dolomitique légèrement grenu, criblé de géodes qui sont tantôt creuses, tantôt pleines. Les premières sont tapissées par des cristaux de calcite ; les secondes sont remplies par un mélange de quarz grenu et de calcaire spathique. On voit ce faciès à Leval.

Dolomie de Namur.

Dolomie compacte ou pulvérulente alternant avec des bancs calcaires.

Calcaire du Haut-Banc.

Calcaire blanc ou bleu clair, disposé souvent en bancs très épais où on ne distingue pas de stratification ; on y voit des couches de dolomie. Le fossile le plus commun est *Productus cora.*

Calcaire de Visé.

Calcaire compacte, noir, à reflets rougeâtres. Souvent il est fendillé et les fentes sont remplies, soit par de la calcite oligistifère, soit par une matière rouge argilo-calcaire.

Au contact du calcaire de Visé et du calcaire du Haut-Banc, il y a tantôt un banc argileux rempli de galets de calcaire noir, tantôt une brèche formée de fragments calcaires à cassure irrégulière, ressoudés par de la matière argilo-calcaire.

Houiller.

Dans le bassin de Berlaimont, les schistes houillers remplissent deux petits bassins ; l'un, situé à Aulnoye, a été l'objet de quelques tentatives d'exploitation, l'autre passe sous la limite sud du canton, près de Riez-Wyart.

Vers le milieu de l'époque houillère, un ensemble de phénomènes désigné sous le nom de *Ridement du Hainaut* redressa et plissa les couches primaires qui dès lors firent partie d'un continent.

TERRAIN CRÉTACÉ.

Pendant toute la période continentale qui comprend les époqnes carbonifère supérieure, triasique, jurassique et crétacée inférieure, la surface du sol fut ravinée. Il s'y déposa çà et là des sables, des argiles et des minerais de fer dont l'âge est indéterminé. On les désigne sous le nom d'Aachénien.

Pendant les périodes cénomanienne et turonienne, la mer s'avança sur les bords du canton de Berlaimont et y déposa quelques sédiments de caractère littoral. Un peu plus tard, à l'époque sénonienne, la mer s'éloigna complètement du territoire du canton.

Aachenien.

Dumont et après lui, M. Meugy ont rapporté à leur assise dite aachénienne, les dépôts de minerai de fer que l'on rencontre dans des poches, à la partie supérieure des terrains primaires. Le minerai de fer est du sesquioxide hydraté jaune et du carbonate mélangé de sable; il se présente à l'état de concrétions plus ou moins arrondies, souvent géodiques. Les poches qui le contiennent sont en général situées à la limite entre les schistes et le calcaire. On y trouve avec le minerai de fer, des sables et de l'argile plastique rouge ou blanche.

Ainsi, à Monceau-St-Waast, on signale sous la zône à *Pecten asper* du sable à gros grains et du sable blanc qui doivent se rapporter au terrain crétacé.

Les exploitations de minerai de fer ont été très actives dans le canton de Berlaimont; mais elles sont actuellement complètement abandonnées. La plupart des gites sont épuisés et d'ailleurs le minerai n'est pas assez riche pour suffire aux nécessités présentes de l'industrie.

Cenomanien.

Le Cénomanien existe tout le long de la rive gauche de la Sambre, de Sassegnies à Boussières; on le connait aussi au S. du territoire de Monceau-St-Waast. Il commence par un poudingue à ciment calcaire et ferrugineux et se termine par une masse sablonneuse verte. Dans ces deux niveaux, on rencontre :

Pecten asper	*Ostrea conica*
P. laminosus	*O. vesiculosa*
Janira quadricostata	*O. phyllidiana*

La zône supérieure à *Belemnites plenus* n'existe que près de Boussières.

Turonien.

Le Turonien du canton de Berlaimont présente deux zones :

1° La zone à *Inoceramus labiatus* ou *Dièves* est formée par une argile plastique bleue. Elle n'existe que sur la rive gauche de la Sambre et au sud du ruisseau de Leval.

2° La zône à *Inoceramus Brongniarti* ou *Marlette* est conssituée par une marne grise remplie d'un petit fossile, *Terebratulina gracilis;* on la connait sur la rive gauche de la Sambre à Berlaimont.

TERRAIN ÉOCÈNE.

Landenien.

Le dépôt tertiaire le plus ancien du canton de Berlaimont est la *Marne de la Porquerie* (1). Elle couvre tout le plateau de la rive gauche de la Sambre, depuis Pont jusqu'à Sasse-

(1) Le hameau de la Porquerie est dans la commune de Pont-sur-Sambre,

gnies. Elle contient parfois à la base de gros silex pyromaques ce qui prouve bien qu'elle appartient aux terrains tertiaires et non au terrain crétacé comme on l'avait d'abord supposé ; on y trouve aussi à la base une couche d'argile noire pyriteuse.

La marne de la Porquerie présente une épaisseur moyenne de 4 à 5 m ; cette épaisseur peut aller jusqu'à 8 m. (Boussières).

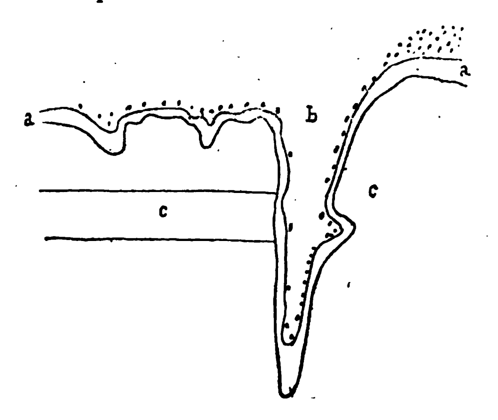
Sur la rive droite de la Sambre, on rencontre, au-dessus du calcaire carbonifère et tapissant les poches creusées dans ce calcaire, de l'argile plastique brune, verte ou rouge, contenant de nombreux silex. Ces silex sont tantôt en blocs volumineux, tantôt en fragments plus petits. Ils sont toujours cachalonnés et fortement altérés à la surface. Lorsque ces silex sont en petits fragments et que l'argile est impure, il est bien difficile de les distinguer de l'argile sablonneuse et caillouteuse qui est à la base du limon diluvien. La difficulté s'accroit encore quand les silex sont dans du limon, soit que le limon ait pénétré dans leurs interstices, soit qu'ils aient été eux-mêmes remaniés à l'époque diluvienne, mais dans quelques cas, comme à St-Remy-Chaussée, l'argile à petit silex est recouverte par du sable.

Le sable éocène est très développé dans le canton de Berlaimont, sur les deux rives de la Sambre. Il est blanc ou roux ; il alterne avec des couches d'argile grise employée pour la fabrication des poteries.

Les couches tertiaires pénètrent dans les poches creusées dans le calcaire carbonifère ; elles y sont descendues lentement au fur et à mesure que les poches se creusaient sous l'influence des eaux pluviales. On en trouve un exemple très curieux aux carrières d'Estrées, près d'Aulnoye.

Le calcaire carbonifère y est creusé d'une poche profonde de 5 m., large de 1 m. 50 dans le haut et de 0 m. 30 dans le bas. Les parois de cette poche sont tapissées par une très

mince couche d'argile rouge compacte et la poche elle-même est remplie de sable argileux. Au contact de l'argile et du sable, il y a une ligne de silex disposée presque verticalement. Ces silex n'ont pu se déposer dans une telle position ; ils ne l'ont acquise que par suite d'un glissement lent dans l'intérieur de la poche.



c Calcaire carbonifère.
a. Argile rouge compacte.
b. Sable argileux avec ligne de silex disposée verticalement au contact de l'argile.

TERRAIN DILUVIEN.

Le canton de Berlaimont offre un des rares affleurements de diluvium dans la vallée de la Sambre. A Aulnoye, à l'angle des voies ferrées de Saint-Quentin et de Valenciennes, on a exploité pour balast un amas de cailloux plus ou moins roulés, empatés dans du limon rougeâtre. On y reconnaît des silex de la craie qui dominent de beaucoup, des petits galets de quarz blanc provenant des sables tertiaires, des blocs de grés éocènes, des morceaux arrondis de silex à *Nummulites* et des fragments de psammites dévoniens, c'est-à-dire des débris de toutes les roches solides que l'on rencontre dans

les bassins hydrographiques de la Sambre, de la Riviérette, des deux Helpes et du ruisseau de Leval. Ce dépôt est à l'altitude de 140 m.

A une altitude égale, sur la rive gauche de la Sambre, on rencontre à la surface des terrains primaires ou secondaires une couche de petits silex brisés à angles arrondis; ils sont généralement empatés dans du limon et la première pensée est de les rapporter au diluvium, mais dans quelques points, on constate la présence d'une couche analogue sous les sables tertiaires. Ce fait m'a engagé à rapporter presque partout la petite couche de silex au terrain éocène. Une autre preuve à l'appui de cette opinion, c'est qu'on n'y a encore signalé, au milieu des silex pyromaques, aucun débris de roches à *Nummulites* comme dans le diluvium d'Aulnoye. Cependant il est probable qu'outre la couche de silex tertiaire, il y a aussi une couche analogue formée des mêmes silex remaniés à l'époque diluvienne et enfermés dans le limon.

Le limon qui couvre tous les plateaux du canton de Berlaimont, n'a encore donné lieu à aucune étude de détail; mais il est probable qu'on pourrait y distinguer plusieurs zônes comme l'a fait M. Ladrière pour le limon des environs de Bavai.

TERRAIN MODERNE.

Dans la vallée de la Sambre et dans celle du ruisseau de Leval, il y a des dépôts d'alluvion moderne qui s'accroissent encore de nos jours. Ils n'ont, comme les précédents, été l'objet d'aucune étude.

DESCRIPTION DES COMMUNES

Aulnoye.

Le sol d'Aulnoye est constitué par le terrain carbonifère recouvert de limon ou de diluvium. La vallée de la Sambre est formée d'alluvions modernes.

Le limon est parfois très épais : les puits de la gare l'ont recoupé sur une épaisseur de 20 m. et un puits fait chez M. Cambon, fabricant de briques sur le chemin de Berlaimont n'a rencontré le calcaire carbonifère qu'à 17 m.

A la base du limon, on rencontre parfois du sable gras avec silex.

Le diluvium s'observe très bien, comme il a été dit plus haut, dans une carrière de balast, entre le chemin de fer de Valenciennes et celui de Saint-Quentin.

A la surface du terrain carbonifère, on trouve par place quelques petits lambeaux éocènes composés de sable ou d'argile plastique. On a rencontré celle-ci avec une épaisseur de 3 m. dans un puits près de la gare d'Aulnoye.

Quant au sable, il est exploité dans le village.

Les schistes houillers forment à Aulnoye une bande qui est large de 150 mètres environ, près de la Sambre, mais qui doit se retrécir vers l'Est. Ils affleurent tout autour de la nouvelle maison d'école. On y a ouvert un puits, d'où on a retiré du charbon, mais la faible largeur du bassin ne permet pas d'espérer qu'on puisse y établir une exploitation avantageuse.

A l'exception de cette mince bande houillère, tout le sous-sol est formé par le calcaire carbonifère. Les puits du village sur le chemin d'Aymeries le rencontrent à 2 ou 3 mètres de profondeur. A l'entrée du chemin, ils sont dans les zônes supérieures du calcaire ; au-delà de l'église, ils atteignent le calcaire de Bachant.

Au S. de la bande houillère, le calcaire est moins connu, il est à quelques mètres à peine de profondeur à l'usine métallurgique. Autour de la gare, on rencontre un calcaire rose concrétionné, accompagné de brèche et appartenant, je crois, à la zône du Haut-Banc. Au S. de la gare, à la bifurcation du chemin de fer de Mécrimont, il y a de la dolomie.

Aymeries.

A l'exception de la vallée de la Sambre, où les alluvions modernes recouvrent le diluvium, tout le territoire de la commune est formé de limon. Sur le plateau de la rive gauche, on doit rencontrer sous le limon le sable d'Ostricourt et la marne de la Porquerie; sur la rive droite, ces couches manquent et le limon recouvre directement les terrains primaires.

Puits : 1° A la dernière maison sur le chemin de Pont :

Limon	11 m.
Gravier diluvien.	8
Calcaire carbonifère	

2° A Hurtebise, le puits a 12 m. et va dans le sable.

Bachant.

Le calcaire carbonifère forme seul le sous-sol de la commune de Bachant.

Sa surface est très inégale; elle est creusée de poches nombreuses et profondes, tantôt remplies, tantôt simplement tapissées par une argile plastique rouge, brune ou verte. Au-dessus de l'argile il y a un sable argileux panaché avec quelques silex ; ceux-ci sont en amas irréguliers ou disposés en couche assez régulière. A l'extrémité orientale du territoire, sur le chemin d'Ecuélin, un puits a rencontré à 6 m. un de ces amas de silex épais de 12 m. Au fond il y avait du minerai de fer.

Le calcaire carbonifère exploité sur le territoire de Bachant appartient tout entier à la bande de Berlaimont. Il y a plusieurs plis synclinaux, l'un d'eux est exploité dans les carrières de l'Horipette, l'autre dans les carrières de la Sambre Il y a en outre quelques carrières disséminées qui appartiennent à d'autres plis synclinaux.

Les carrières de l'Horipette montrent la coupe suivante, de bas en haut :

Calcaire noir bleuâtre à veines blanches, environ . .	5 m.
Calcaire noir bleuâtre. à veines spathiques plus rares .	5

Nautilus sulcatus.	*Eomphalus comoïdes.*
Orthoceras Munsterianus.	*E. helicoïdes.*
Cyrthoceras Verneuilianum.	*E. æqualis.*
Chemnitzia Lefebvrei	*Bellerophon hiulcus.*
Nerita ampliata.	*B. bicarenus.*
Serpularia serpula.	*Dentalium priscum.*

Calcaire noir subgrenu.	10 m.

Ces trois calcaires sont en couches fortement plissées ; les suivants ont une inclinaison régulière vers le S. 20° E.

Calcaire grenu dolomitique, avec phtanites.	»	80
Calcaire avec phtanites.	1	10
Banc régulier de phtanites	»	20
Calcaire schistoïde	»	20
Calcaire noir, subgrenu	8	»
Dolomie	26	»
Calcaire blanc légèrement dolomitique *Productus Cora?*	8	»
Calcaire bleu clair, *Productus Cora*	30	»
Banc d'or. — Calcaire argileux, rougeâtre, avec nodules roulés de calcaire noir compacte	1	50
Calcaire noir rougeâtre.	»	»

Elles se prolongent le long du chemin de Fontaine, jusqu'au-delà du four à chaux ; puis elles se relèvent de manière à constituer un petit bassin ; mais leurs affleurements ne sont plus visibles.

Sur les bords du canal où les carrières sont cependant nombreuses, la coupe est moins nette en raison des plis et des failles qui les affectent. On n'y voit du reste, que les couches supérieures. Cette bande du canal est séparée de celle de l'Horipette, par des schistes que l'on a atteint à mi-route entre Bachant et Aulnoye.

La série des carrières du canal commence au S. d'Estrées, par la carrière Leblanc. On y exploite du calcaire noirâtre et

blanchâtre. Une partie des couches est verticale. Les autres inclinées de 62° au S., 15° O., reposent sur les premières, avec l'apparence d'une stratification discordante, c'est probablement le résultat d'une faille accompagnée d'un glissement.

A 150 m. au N. de cette carrière, se trouve la carrière Dollez, où on y exploite un calcaire gris de fer et gris bleuâtre avec *Productus Cora*; au N. se trouve le Banc d'or, puis le calcaire noir. Dans une carrière voisine, on voit une brèche grossière et le calcaire noir en bancs verticaux, dirigés de l'E. à l'O. Les calcaires noirs se prolongent jusqu'au delà du pont. Dans la première carrière au N. du pont, on exploite la brèche. Au tournant du chemin, on voit du calcaire gris, blanc et vis-à-vis l'Église, du calcaire blanc. Plus loin, près d'une fontaine, qui touche au canal, le calcaire est blanc rosâtre. Au N. et près du canal, il y a de nouveau, une grande carrière de calcaire compacte noir rougeâtre. Tous ces bancs plongent au S. 10° E. Il est probable que les calcaires blancs, constituent une voute inclinée au milieu des calcaires noirs.

Le calcaire carbonifère est encore exploité :

1° A l'O. de la Cense de l'hôpital; il y a une ancienne carrière dans la dolomie surmontée de quelques silex.

2° A la Toque-à-Sorcières ; cette carrière est ouverte dans le calcaire gris à *Productus cora*, recouvert d'argile plastique rouge, brune ou verte.

3° Aux Quatre bras, un puits a atteint le calcaire carbonifère supérieur à 7 mètres.

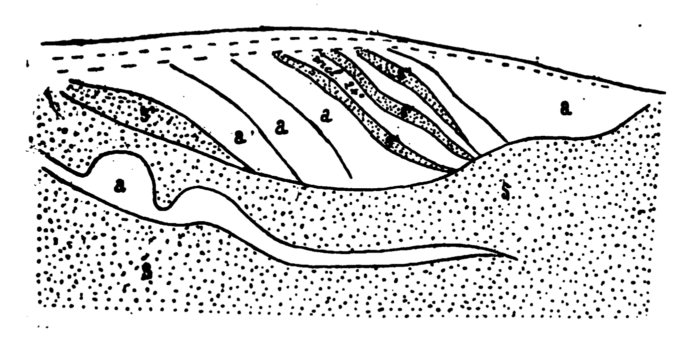
Berlaimont.

Le limon couvre presque tout le territoire de Berlaimont sur une épaisseur qui va jusqu'à 10 m.

Le sable tertiaire est exploité au S. O. du bourg; il est accompagné d'argile noire que l'on emploie pour la fabrica-

tion des poteries. Ces sablières sont remarquables par les exemples de la stratification croisée [1] qu'on y observe.

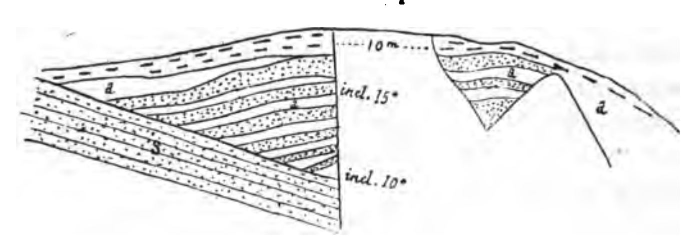
Sablière de Berlaimont.



a. Argile noire.
s. Sable.
s'. Sable argileux.
s''. Petites veines de sable.

Dans l'une de ces sablières on voit des couches d'argile plastique noire contenant quelques veines de sable blanc qui sont inclinées de 24° et viennent buter contre une masse de sable blanc ; celle-ci contient une lentille d'argile presqu'horizontale.

Sablière à l'est de la précédente.



a. Argile alternant avec des couches de sable.
s. Sable.

(1) Le nom de stratification croisée a été proposé par M. Vandenbroeck, à la réunion de la Société géologique de France, à Boulogne-s-Mer, pour une disposition telle que les couches sont diversement inclinées dans des conditions où on ne peut admettre un mouvement des couches inférieures avant le dépôt des couches supérieures.

Dans une autre sablière située un peu à l'est, la partie supérieure du dépôt est formé de lits alternatifs de sable et d'argile; elle est en couches inclinées de 15° tandis que la partie inférieure est inclinée de 10° dans un sens opposé.

Le sable accompagné d'argile noire a encore été exploité à l'angle du chemin de Sassegnies et du chemin du Sarbarras, ainsi qu'à l'angle du bois de Mastaing.

Dans les anciennes carrières du calcaire carbonifère qui sont à la sortie de Berlaimont sur le chemin de Sassegnies, ce calcaire dont la surface est très inégale est recouvert par de l'argile plastique qui descend dans toutes les anfractuosités de la roche. On peut se demander si cette argile est tertiaire ou aachénienne. En effet, on lit dans les notes de Dumont :

« Au S. et près de Berlaimont, calcaire bréchiforme, au-dessus :

» *B*. Argile bréchiforme, gris-pâle, hétérogène, renfermant des fragments de calcaire, quelques ossements fossiles et des végétaux.

» *A*. Lit d'argile verte, glauconifère, qui pourrait bien être du greensand remanié ; il y a une terebratule. »

La Société géologique de France lors de sa réunion à Valenciennes, en 1853, a étudié à Berlaimont une argile rouge remplissant les fentes verticales du poudingue ; elle l'a jugée aachénienne.

Le sable a été rencontré dans presque tous les puits du plateau et on indique à sa base une couche de petits cailloux. J'ai vu ceux qui proviennent du puits de la mairie ; ce sont des fragments de silex jaunes, très usés, mais non arrondis. Je les rapporterais volontiers au diluvium, sans leur position sous le sable. Cette petite taille des silex tertiaires paraît générale sur le territoire de Berlaimont. Un puits les a rencontrés sur la route du Quesnoy, à 3 kilom. de la vallée, ils y sont signalés comme de la grosseur d'un œuf. Faut-il voir

dans ces petits silex, l'argile à silex ou un premier dépôt littoral indiquant le commencement de la formation sableuse ?

Au hameau de la Grande Carrière et sur le chemin qui y conduit, on a trouvé la marne blanchâtre ou grise, superposée au gravier tertiaire et qui doit être la marne de la Porquerie; elle y est accompagnée d'argile noire pyriteuse.

La *Marlette* ou marne à *Terebratulina gracilis*, est exploitée au S. de Marchelle et sur le chemin n° 96, à l'angle du chemin du Sarbarras. On l'a rencontrée à la briqueterie sur ce même chemin n° 96.

Les *Dièves* sont plus générales : elles affleurent sur le chemin de Ribaumetz et le long des petits ruisseaux; cependant elles n'arrivent pas jusqu'à la Sambre. Elles ont 15 m. au puits de M. Saint-Aubin, sur le chemin du Sarbarras et plus de 33 m. à l'extrémité du Sarbarras, chez M. Savoye.

Les marnes vertes à *Pecten asper* du cénomanien, existent par place. On les voit très nettement au dessus des carrières de calcaire carbonifère qui sont le long de la Sambre, dans la tranchée du chemin de fer et à la Fontaine Zeblée près du Sarbarras.

La bande houillère d'Aulnoye doit passer sous Berlaimont, dans le bas du Bourg et suivre quelque temps au sud le chemin n° 96. Je lui rapporte les schistes que l'on a rencontrés contre le ruisseau des Abreux, sur le chemin de la Grande-Carrière à Sarbarras.

A l'exception de cette bande étroite tout le sous-sol primaire appartient au calcaire carbonifère.

Au N. de la bande houillère, un puits situé à la dernière maison sur le chemin de la Porquerie a atteint le calcaire gris du carbonifère supérieur à 7 m. de profondeur et un autre ouvert sur le chemin de la Grande-Carrière a trouvé la brèche à 17 m.

Au S. de la bande houillère, le calcaire carbonifère forme l'escarpement sur lequel est construit le bourg de Berlaimont.

Le chemin de fer de Valenciennes a ouvert une tranchée dans la brèche. Cette roche est exploitée dans de petites carrières autour de la voie, elle a aussi été trouvée à 18 m. de profondeur sur le chemin du Sarbarras. (Puits de M. de Saint-Aubin), et dans une carrière voisine. Ces derniers points sont trop éloignés des précédents, pour que l'on puisse croire que ce soient les mêmes bancs ; il est plus que probable qu'il y a un pli.

Dans les carrières situées au S. du bourg et en face du haut fourneau d'Aulnoye, le banc de brèche plonge de 52° au S., 15° O. ; il est accompagné de calcaire noir compacte. Une grande carrière située au S de la précédente, est ouverte dans du calcaire gris à *Productus cora*. Je n'ai pas pu déterminer les relations de ces deux calcaires.

Les puits de la route n° 12 atteignent le calcaire à des profondeurs d'autant plus grandes, qu'ils sont plus éloignés vers l'Ouest.

PUITS : 1° A la Mairie.

Limon	4m
Sable.	1 30
Gravier de petits silex brisés.	

2° A la Sucrerie, contre la Sambre.

Limon moderne.	4 50
Sable mouvant	1

3° Sur la route n° 12, borne kilométrique 14,2.

Limon . . . . }	10 5
Sable boulant. . . . . }	
Gros bloc de calcaire.	

4° Même route, à la Croix Daniel.

Limon	5 »
Argile plastique noire.	5 »
Sable	5 »
Calcaire.	1 »

5° Même route, borne kilométrique 15,8.

Limon.	8^m
Sable.	8
Gravier de petits silex.	0 50
Dièves	2
Marne ?	5
Calcaire carbonifère à 20^m	

6° Même route, borne 16.

Limon.
Sable (peu épais).
Gravier de petits silex.
Dièves à 16^m

7° Même route, près de la forêt.

Limon.	10
Sable.	6
Gravier de silex.	1
Dièves à 17^m	

8° A l'extrémité du Sarbarras, chez M. Savoye.

Limon jaune. (au milieu de ce limon on a trouvé une zone sableuse qui a fourni de l'eau).	10
Terre noire.	0 30
Dièves.	33

9° Chemin du Sarbarras, chez M. de St-Aubin.

Limon.	1 20
Gravier.	1 20
Argile blanchâtre (Dièves ?).	1 20
Dièves avec marcassite.	14
Tuf dur avec coquilles (Tourtia).	1 20
Calcaire brèche à 18^m80.	

10° Chemin n° 96, à la Briqueterie,

Limon.	8
Marne blanche (Marne de la Porquerie ?)	5
Argile noire avec pyrites	8
Débris de schistes.	0 60
Calcaire.	

11° Id., au bout de la Grande Carrière.

Limon.	3
Marne grise collante (Marne de la Porquerie) .	5
Gravier.	6
Argile brune.	

12° Id., chez M. Bascourt.

Limon	2
Argile noire.	1
Argile blanche avec quelques silex.	1
Marne (Marlette ?).	10

13° Id , à l'entrée du chemin de Terre-Noire.

On m'a affirmé avoir rencontré 27m de marlette. Il est probable que dans ce chiffre sont comprises les dièves.

14° Id , près du Ruisseau.

Dièves.	12
Schistes houillers.	

Boussières.

Le territoire de Boussières est couvert par le limon sur le plateau et dans la vallée de la Sambre, il est formé par les alluvions modernes.

Sur le bord de cette vallée, on trouve des fragments de silex brisés enfermés dans du limon; ils appartiennent à une couche tertiaire, mais ils ont peut-être été remaniés à l'époque diluvienne.

Le sable tertiaire n'affleure nulle part; peut-être existe-t-il sous la partie nord du territoire, du côté du bois d'Hautmont.

La marne de la Porquerie a été rencontrée par plusieurs puits; on l'a exploitée à l'entrée du chemin du Vieux-Mesnil.

Elle doit se trouver le long de l'escarpement de la Sambre. Ainsi que les marlettes et les marnes à *Pecten asper* visibles un peu au delà du territoire dans la carrière du bois d'Hautmont (1).

Le village de Boussières est sur une voûte de calcaire frasnien ; mais le calcaire n'affleure nulle part. On ne le connaît que par les puits. Il doit passer sous l'église. La couche à *Acervularia* se rencontre sur le chemin de Lauroy.

Les schistes argileux feuilletés, ou schistes de Cousolre, ont été entamés en tranchées sur la rue qui monte du passage à la rue principale ; on les voit encore dans une ruelle voisine. Leur inclinaison est au N. 25° O.

Le psammite forme l'escarpement entre le village et les carrières du bois d'Hautmont; il a été exploité dans une carrière où l'inclinaison est au S,

PUITS : 1° au milieu du village, chez M. Forez.

Calcaire à 18m sous le limon.

2° Id., en face du chemin de Pont, — ancien puits, très profond.

Argile grise.	
Schiste argileux.	
Calcaire	

3° Sur le chemin de Pont, chez M. Maillet.

Limon.	6m
Calcaire	20

4° A l'entrée du chemin de Vieux-Mesnil.

Limon.	3
Silex dans du limon.	2
Argile brune	3
Silex dans du sable blanc	

(1) Géologie du canton de Maubeuge.

5° Sur le même chemin.

Limon.	3
Silex dans le limon	1 50
Marne grise.	1 50
Gros silex dans l'argile.	2 50

Eccles.

Presque tout le sol est couvert de limon. Au pied de la hauteur du bois de Dourlers, il y a du sable; on en a tiré sur la lisière du bois, près du Pot-de-Vin. Le sous-sol primaire est formé de schistes ou de psammites. Cependant, au Pot-de-Vin, contre le bois de Dourlers, on a rencontré du calcaire intercalé dans les psammites.

Puits : 1° Près de l'Église.

Limon.	5
Argile noire savonneuse (Eocène).	5
Sable	trace.
Schiste.	

2° Au S. du Pot-de-Vin, contre le bois de Dourlers.

Limon.	
Sable	
Schiste.	
Calcaire à 7m.	

Hargnies.

Sur ce territoire, il n'affleure aucune couche inférieure au limon.

Puits de la Briqueterie.

Limon.	5
Sable	3
Gravier (argile à silex ?).	0 50

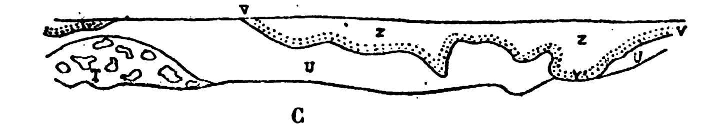
Leval.

A l'exception de la vallée de la Sambre et de celle du ruisseau de Leval, dont le sol est formé par des alluvions, le limon recouvre presque tout le territoire ; à sa base il contient des silex, et quand il repose sur le sable il est panaché.

Sous le limon, on voit des sables et des argiles qui se rapportent soit au terrain éocène, soit à l'aachénien.

Dans la carrière Vitrant-Loiseau, contre la route n° 13, on voit la coupe suivante :

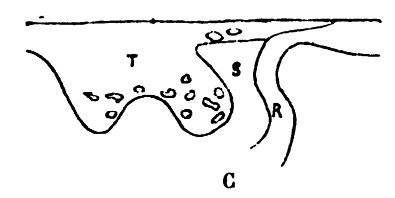
Disposition des couches superficielles dans une carrière de calcaire carbonifère à Leval.



Z Limon avec petits débris de silex.
V Très nombreux débris de silex cassés et cachalonnés avec quelques galets de psammites.
V' Débris de même nature empatés dans du limon sableux rougeâtre ; ils recouvrent alors directement le calcaire.
U Limon argileux brun avec quelques débris de silex pyromaque.
T Blocs relativement volumineux de silex dans de l'argile rouge.
C Calcaire carbonifère.

Dans la carrière Bois, à l'E. de la précédente, on voit la suite de la coupe.

Disposition des couches superficielles dans une autre carrière de calcaire carbonifère à Leval.



T Argile plastique avec silex et gros sable rouge. Les silex sont très volumineux ; ils m'ont fourni *Micraster breviporus*.
S Argile plastique verte.
R Argile plastique brune.
C Calcaire carbonifère.

Ces couches d'argile plastique avec ou sans silex me paraissent devoir être rapportées aux terrains tertiaires.

Dans le prolongement des bancs de cette carrière, de l'autre côté du chemin de fer, on exploite du sable à gros grains de quartz et de l'argile plastique blanche qui présentent les caractères de l'aachénien.

Toutes les carrières de Leval sont ouvertes dans du calcaire bleu grisâtre, géodique. Certaines géodes sont creuses et tapissées de calcite, d'autres sont pleines et remplies d'un mélange de calcaire spathique et de silice grenue. C'est tantôt l'une, tantôt l'autre substance qui domine. Certains bancs sont dolomitiques ; d'autres qui paraissent inférieurs aux précédents sont plus lamellaires. L'inclinaison est au nord : elle varie du N. 7° O. au N. 20° E.

La carrière la plus occidentale, sur le chemin de Monceau, appartient au terrain dévonien et à la zône d'Étrœungt. On peut y recueillir :

Spirifer distans.
Orthis arcuata.
Orthis crenistria.
Clisiophyllum Omaliusi.

Puits : Presque tous les puits du plateau s'arrêtent à la base du limon.

Au Petit-Maubeuge, sur la route n° 12.

Limon.	4 30
Silex	1 70
Calcaire à 6 mètres.	

Monceau-St.-Waast.

Le territoire est traversé du S.-E. au N.-O. par la vallée du ruisseau de Leval, dont le sol est formé d'alluvions. Sur les plateaux, on trouve le limon ; mais les terrains primaires se montrent sur la rive droite de la vallée et dans quelques ravins.

Au Bout-du-Diable, existe sous le limon une couche de marnes vertes avec *Pecten asper* qui repose sur de gros sables aachéniens. Dans le voisinage, il y a une mine de fer dont le puits traversait :

Limon.	6
Marne verte.	3
Tourtia ; poudingue ferrugineux à ciment marneux	0 30
Minerai de fer	0 20
Sable blanc.	2

C'est la seule trace de terrain secondaire sur le territoire de Monceau. Mais on a exploité du sable tertiaire près de la ferme Rombise, et on voit à côté, dans le fossé, de la marne verte de même âge.

La bande de calcaire carbonifère de Taisnières passe sous la partie sud du territoire ; elle affleure près de la route du hameau du Roi, où il y a eu des carrières, et dans un ravin au S. du village.

A la Cressinière, il y a une carrière dans la zône de Bachant. Le calcaire est noirâtre, il ne contient pas de silex,

mais il est recouvert d'énormes phtanites qui proviennent de la destruction des couches supérieures. Celles-ci doivent se rencontrer un peu au sud. Plus loin, vers le chemin de fer, on a tiré de la pierre grise ; plus loin encore, il y a une carrière de calcaire noir compacte incliné vers le S.

Le terrain dévonien affleure dans le village même et sur la rive gauche de la vallée.

La zône d'Étrœungt formée de bancs calcaires mêlés de schistes constitue en grande partie le sol de ce village. Les psammites se montrent surtout sur la rive droite, à la ferme St.-Waast et dans le bois voisin, à la ferme Rombise et sur la chaussée n° 24. Ils contiennent à leur partie supérieure, des bancs calcaires qui affleurent dans la chaussée et sur la route n° 12.

Noyelles.

Le limon couvre en grande partie le territoire de Noyelles. Les vallées de la Sambre et de l'Helpe sont formées d'alluvions. Le long de ces vallées, on trouve une ligne de gravier que l'on peut rapporter au diluvium, et il existe encore une autre couche de gravier à un niveau plus bas dans la vallée. Le pont de Noyelles avait été primitivement construit sur ce dernier gravier; lorsqu'il eût été emporté par une inondation, ses fondations furent établies sur le calcaire.

Du sable argileux, trop bas pour être en place, se voit à un niveau un peu inférieur à la ligne de gravier ; il doit aussi être rapporté au diluvium. La sablière de la rue du Marais donne la coupe suivante :

Limon jaunâtre avec silex roulés et corrodés.	0 50
Sable très argileux	3
Gravier contenant des galets de quarz et de psammites	0 50

Les dièves et la marne verte à *Pecten asper* existent sur la rive gauche de l'Helpe. Partout où les terrains primaires ont été atteints, on a trouvé le calcaire carbonifère.

Puits : 1° Sur la rive gauche de l'Helpe, route n° 13, borne kilométrique 16,9, presqu'au niveau de la rivière.

Limon.	5
Gravier de silex de la grosseur d'une noix .	2
Calcaire carbonifère.	

2° Sur la route n° 13, au Moulin au nord du village.

Calcaire carbonifère à 12m

3° Id , à l'extrémité nord du territoire.

Limon.	6
Argile noire (dièves)	1
Calcaire à 7m	

4° A la ferme Gabet, entre Noyelles et Maroilles.

Argile grise.	12
Calcaire argileux très dur.	0 70
Argile noire (dièves).	3
Sable vert à gros grains de glauconie. . . .	1
Calcaire carbonifère à 16m70	

Pont-sur-Sambre.

La vallée de la Sambre est remplie d'alluvions. Le limon couvre toutes les hauteurs et toutes les pentes. La base du limon dans le voisinage de la vallée contient de nombreux fragments de silex usés. Par exemple à Pantignies et au bois St-Georges.

Le sable tertiaire peut se rencontrer sur les hauteurs ; mais on ne l'exploite qu'au hameau de la Porquerie et au N. de Pantignies, sur la rive droite de la Sambre ; dans ce point le sable est gris ou jaune, très peu glauconieux, recouvert de

limon panaché qui contient un grand nombre de silex. M. Meugy, signale à l'E. de Pont, du sable que je n'ai pu découvrir.

La marne de la Porquerie couvre tout le plateau de la rive gauche ; elle forme le sol du bois de la Marlière, où elle est exploitée. On la voit aussi autour de la ferme de la Fosse et le long du ruisseau de la Porquerie, à sa sortie du bois.

Le terrain crétacé est inconnu sur le territoire de Pont. Peut-être faudrait-il rapporter à l'aachénien le sable qu'on exploite près du moulin ; mais je le crois plutôt tertiaire.

Le calcaire carbonifère supérieur se voit sur la rive gauche autour de l'église de Quartes et sur la rive droite à Pantignies. Dans le jardin de l'ancienne ferme de Pantignies, on a entaillé des rochers de calcaire compacte avec phtanites, qui me paraît se rapporter au calcaire carbonifère supérieur.

Les psammites dévoniens existent à Lauroy, à la ferme de la Fosse (incl. S. 25° E.) et tout le long de l'escarpement, jusqu'au bois de la Marlière. On les a atteints au moulin de Quartes à 20m de profondeur.

PUITS : 1° Au Moulin à l'est du chemin n° 24.

Limon.	7m
Limon avec silex.	
Sable?	
Argile plastique.	
Psammites à 20m	

2° Au Petit-Bavai, sur le chemin n° 24.

Limon	12m
A 7m on trouve une petite couche de gravier.	

3° Au chemin de la Porquerie, chez Bruyère César.

Limon.	10
Marne. . , ...	8
Argile à silex.	

4° A la Porquerie, près du bois.

Limon	8
Limon avec silex	1
Sable	6

5° En haut de la Porquerie, sur le chemin d'Hargnies.

Limon.
Limon avec silex.
Marne à 10m.

Saint-Remy-Chaussée.

Le limon couvre les plateaux des deux côtés du ruisseau. Des silex ont été trouvés au Pot-de-Vin, à l'angle du territoire ; ils proviennent probablement de la base du limon.

Au S.-O. du village, il y a une sablière où on exploite du sable jaune surmonté de limon qui contient quelques petits cailloux.

Ce sable est tertiaire. Il en est de même de celui que l'on rencontre dans la carrière de calcaire au-dessus d'une couche de marne verte avec petits silex [1].

On a tiré du gros sable aachénien? dans le point où on a fait un puits pour tirer du charbon, et au N. de la Malmaison, on a exploité de la mine rouge, d'apparence sableuse.

Le terrain houiller n'existe pas sur le territoire de St-Remy-Chaussée ; les couches où on a voulu tirer du charbon appartiennent au terrain dévonien.

Au S. du village, contre la route, il y a une carrière où on exploite le calcaire carbonifère blanc avec dolomie dure ou pulvérulente.

D'autres carrières existent à la Queue-Noire-Jean ; mais elles sont en grande partie sur le territoire de St-Aubin. Dans le voisinage de ces carrières, il y a quelques affleurements de

(1) Argile à silex de Vervins par M. Gosselet. Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 338, pl. IX, fig. 13.

dolomie et de calcaire carbonifère supérieur. Rue Miraunois, on a retiré d'une cave du calcaire bleu foncé avec nombreuses géodes et taches blanches de silice ; ce sont des bancs analogues à ceux de Leval.

La zône d'Étrœungt se voit sur la rive gauche. Au S. du Moulin, il y a dans une pâture quelques trous où on a exploité du calcaire noir, légèrement encrinitique, qui me parait intercalé dans les schistes dévoniens.

La partie supérieure des psammites avec une inclinaison générale vers le sud se voit au Moulin et le long de la rue au N. du ruisseau. On y a taillé une belle tranchée pour la chaussée n° 24. Ces couches supérieures contiennent des bancs de calcaire argileux et des fossiles.

Les psammites se voient encore à l'entrée et le long du chemin du Point-du-Jour ; on y a fait un puits pour la recherche de la houille.

A la Malmaison, les psammites sont à 2^{m} de profondeur; il en est de même à l'angle du territoire, près du Pot-de-Vin

Sassegnies.

Les alluvions modernes remplissent la vallée de la Sambre, et le limon couvre le plateau. Le diluvium proprement dit n'a pas encore été signalé à Sassegnies.

Le sable tertiaire doit exister sur la hauteur ; mais il n'affleure nulle part d'une manière bien nette. On doit considérer, comme la base de cette assise sableuse, le sable grossier mélangé de gravier, qui affleure rue de Sambre, avec une épaisseur de 2 à 7^{m}, et que l'on rencontre dans un puits à l'O. du village. C'est au même niveau qu'il faut placer la couche de gravier visible près de la Haye-Mastaing, et celle qui est remaniée à la base du limon à la carrière du Pont-de-Bois.

Dans cette carrière, des silex reposent sur une couche d'argile plastique verdâtre ou jaunâtre ; à la Haye-Mastaing un puits traverse cette argile sur une épaisseur de 10 mètres; je la crois aussi tertiaire et appartenant à la marne de la Porquerie.

La carrière de l'Écluse-du-Pont-de-Bois est classique pour le cénomanien (1),

On y observait, il y a quelques années, la coupe suivante :

Limon contenant à la base un très grand nombre de petits silex brisés.	0 40 à 1m
Argile plastique verdâtre ou jaunâtre (marne de la Porquerie).	0 20 à 1m
Marne verte formée de grains verts de glauconie disséminés dans une marne grise. . .	1m
Ces grains verts dominent à la partie supérieure et impriment leur couleur à la roche, (à l'exception toutefois de la surface de contact avec l'argile plastique, surface qui est grise sur une épaisseur de 0,10). Dans le bas, les grains de glauconie diminuent de plus en plus, et la marne a un aspect grisâtre ; elle passe à la couche suivante.	
Poudingue formé de petits cailloux de silex jaunes, empâtés dans une marne grise argilo-calcaire. On y voit aussi quelques grains de glauconie.	1m

(1) Consultez : Léveillé : *Mém. Soc. Géol. de France* — d'Archiac : *Histoire des Progrès de la Géologie*, IV p. 190. — Meugy : *Recherches sur le terr. crétacé du nord de la France* et Bull. Soc géol. de France, 2e s., XIII, p. 881. — Hébert ; Bull. Soc. géol. de France, 2e s., XVI, p. 266. — Gosselet : *Descript. Géol du Cambrésis*, p. 18. — Cornet et Briart : *Descript. du T. crét. du Hainaut*, p. 77. — Dumont : *Mém. sur les terr. crétacé et tertiaires*, édités par M. Mourlon. — Barrois ; *Mém. sur le T. crétacé des Ardennes et des régions voisines*, Ann. Soc. Géol. du Nord, V, p. 339.

La liste la plus complète des fossiles de Sassegnies est celle donnée par M. Barrois :

Otodus Sp.
Serpula Sp. voisine mais distincte de *amphisbæna*.
Serpula cf. sexangularis.
Janira quinquecostata.
» *quadricostata*.
Spondylus striatus.
Ostrea vesiculosa.
» *conica*.
Ditrupa deforme.
Vermicularia elongata.
Ammonites Bochumensis.
Ammonites Mantelli, Sow
Nautilus subradiatus.
Pleurotomaria cf. perspectiva
Trigonia scabra.
Cyprina Ligeriensis, d'Orb.
» *quadrata*.
Lima simplex.
Pecten asper.
» *laminosus*.
» *membranaceus ?*
» *serratus*.
» *elongatus*.
» *conica* .
» *lateralis*.
» *halioloïdea*.
» *Lesueurii*.
» *carinata*.
» *plicatula*.
» *phyllidiana* (1)
» *nummus*.
Terebratella pectita, Sow.
Terebratulina striata.
Rynchonnella Grasiana.
Cidaris vesiculosa
Flabellina. *Sp*.

Deux puits signalent à la surface des terrains primaires une couche de 2 à 5m de *terre noire* avec ou sans minerai de fer. Serait-ce de l'aachénien ou tout simplement la marne verte à *Pecten asper ?*

Le calcaire carbonifère constitue le sous-sol de tout le territoire de Sassegnies.

PUITS : 1° A 200m au S.-E. de l'Église.

Argile	7m
Gravier et sable.	2 50
Terre noire et minerai.	5
Calcaire.	2 50

(1) La forme désignée sous ce nom est généralement connue dans le Nord sous le nom de *O. Diluviana*, Linné. M. Hébert (bassin d'Uchaux, p. 119) ayant montré que le type de Scanie de *Ostrea diluviana* (Nilssonn. pl. 6. f. 1 A. B et f. 2) était sénonien, fait remarquer qu'on lui rapporte à tort les échantillons cénomaniens du Nord.

2° Près du Calvaire.

Limon	2
Gravier	2
Sable	0 75
Gravier.	1
Terre noire.	2
Calcaire à 10m	

Vieux-Mesnil.

Le sol est couvert par le limon. Le sable tertiaire existe presque partout; il a été exploité sur le chemin de Neuf-Mesnil et au N. du village, sur la droite du ruisseau.

Sous le sable, on rencontre la marne de la Porquerie à l'état d'argile plastique grise, et sous la marne les gros silex de l'argile à silex. On voit ceux-ci dans un chemin sous l'église. L'argile avec ou sans silex forme le fond du ruisseau et le niveau des sources.

Puits : Près de l'Église.

Limon	2
Sable.	1
Argile plastique	2
Gros silex.	

M. Ladrière fait la communication suivante :

Etude sur les Limons *des environs de* Bavai (*suite* [1])

Par M. **J. Ladrière**.

En 1875, lorsque j'ai commencé mes études sur les limons des environs de Bavai, je croyais, avec mes collègues de la Société géologique du Nord, que le terrain quaternaire se composait de trois assises nettement séparées les unes des autres, à savoir : le diluvium, le limon inférieur, loess ou ergeron, et le limon supérieur ou terre à briques.

(1) Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 74 et 300.

C'est sous l'influence de ces idées trop théoriques que j'ai publié les deux premières parties de cette note ; mais l'observation ultérieure de certains faits a modifié peu à peu mes opinions. J'ai exposé ma nouvelle manière de voir à la Société dans la séance du 5 Novembre 1879. Si l'on veut bien se reporter à cette communication (1) et la comparer aux précédentes, on verra en particulier que la couche désignée en premier lieu sous le nom de limon supérieur, est tantôt le limon des plateaux, c'est à dire du quaternaire ancien ; tantôt du limon de lavage qui appartient à l'époque récente.

La communication que j'ai l'honneur de faire aujourd'hui, apporte de nouvelles preuves en faveur de la manière dont je comprends maintenant la classification des limons.

Territoire de Wargnies-le-Petit (suite)

A partir de la route de Bry, les tranchées sont peu profondes ; la voie ferrée traverse quelques faibles éminences couronnées par le limon feuilleté des plateaux. Dans les dépressions qui séparent chacune d'elles, il y a toujours une couche plus ou moins épaisse de limon de lavage. La limite de ces deux assises de terrain est indiquée par une ligne de silex à demi roulés et quelques débris de poterie grossière (2).

Les inflexions du sol sont dues non seulement au relief plus ou moins accentué des dépôts sous-jacents, tertiaires et crétacés, mais encore à la disposition en plis synclinaux et anticlinaux des couches qui constituent le quaternaire ancien, et au ravinement de ces couches postérieurement à leur formation : c'est ce dernier cas qui se rencontre le plus souvent.

---

(1) Le terrain quaternaire du Nord. Annales, T. VII, p. 11,

(2) Une découverte récente m'a permis de déterminer exactement l'âge de ces poteries ; j'en ferai l'objet d'une note qui sera publiée ultérieurement.

Lorsque le limon de lavage s'est formé dans un pli synclinal du terrain quaternaire, s'il repose sur les couches supérieures : limon des plateaux, limon fin sableux etc. le sol conserve toujours une grande perméabilité qui lui permet d'absorber facilement les eaux pluviales ; c'est pourquoi, au fond des vallons ainsi constitués, il n'existe presque jamais de courant.

Si, au contraire, il recouvre le limon panaché ou la glaise bleue, toute l'eau qui tombe est retenue à la surface de ces couches imperméables et donne naissance à de nombreux ruisseaux; c'est ce qui se voit tout près du chemin de la Boiscrette, dans les prairies marécageuses que l'on rencontre le long de la voie ferrée.

Au lieu dit : Ferme-au-Lait-Buré, en creusant un puits pour le garde-barrière, on a atteint le limon panaché à 4 mètres de profondeur ; l'eau fournie a un goût ferrugineux très prononcé, c'est pourquoi on la trouve mauvaise. Elle tarit en été.

La tranchée qui touche à la maisonnette du garde n'a guère plus de 2m50 de hauteur; les couches traversées, malgré leur marbrure blanchâtre, appartiennent à la partie supérieure du terrain quaternaire, il en est de même de celles que l'on voit un peu plus loin dans une autre petite tranchée : ni l'une ni l'autre ne présentent guère d'intérêt.

A la limite du territoire de Wargnies, le chemin de fer coupe un tout petit cours d'eau : le ruisseau du Sart, dont l'étude est bien intéressante.

Le ruisseau du Sart descend de la forêt de Mormal. Dans le village d'Amfroipret, c'est-à-dire à moins de trois kilomètres de sa source, il a raviné toutes les couches supérieures du quaternaire ancien et il coule sur le limon panaché; à partir du pont du chemin de fer, c'est la glaise bleue que l'on trouve dans le fond du ruisseau, elle forme même sa berge occidentale sur un assez long parcours; dans la vallée proprement

dite cette couche est recouverte par un amas de silex roulés ou brisés, ainsi que l'ont montré quelques petits sondages que j'ai pratiqués en différents endroits.

Ce courant atteint l'argile à silex en amont du village de Bry; plus loin, il ravine la craie à *Micraster breviporus*; enfin à Eth et à Sebourg, il coule sur les marnes à *gracilis*, voire même sur les dièves. Il descend donc une à une toutes les couches qui constituent le sol de cette région.

Sur ses deux rives, on rencontre de distance en distance des dépôts torrentiels qui contiennent des débris de poteries d'âges différents; j'en ai signalé quelques-uns dans une note précédente [1], leur étude permettrait de reconstituer en partie l'histoire de nos cours d'eau.

Territoire de la Flamengrie.

Près du cabaret nommé le St-Quentinois, le limon, visible dans la tranchée du chemin de fer, à une altitude de 130 mètres, est sablo-argileux, brun-rougeâtre, un peu feuilleté; il est traversé de nombreuses bigarrures blanchâtres fort irrégulières. Le puits du garde-barrière a rencontré le limon panaché à 5 mètres de profondeur.

Avant d'arriver au chemin de Ruince, la voie ferrée entame une petite éminence dans laquelle on remarque, sous la couche arable, une marne argileuse, blanchâtre, épaisse de 0,40 centimètres. Ce dépôt, qui n'a guère plus de 100 mètres de longueur, forme une espèce de lentille imperméable, qui nécessite l'établissement d'une prairie en un point où l'on rencontre ordinairement les meilleures terres arables.

Dans la gare de St-Waast-la-Flamengrie, (à la côte 132 mètres) la couche supérieure a été exploitée en partie pour la fabrication des briques; cependant, sur le bord sud du quai de déchargement, on peut encore l'observer : elle est d'un

(1) Le terrain quaternaire du Nord. Ann. t. VII, p. 11.

brun jaunâtre, argileuse, un peu friable et bigarrée de nombreuses petites veinules de limonite ou de limon blanchâtre; en dessous, il y a du limon fin, sableux, jaune clair, également bariolé de veinules de différentes couleurs.

Ces diverses couches offrent peu de ressemblance avec les dépôts qui constituent ordinairement la partie supérieure du quaternaire ancien ; aussi, me suis-je trouvé longtemps fort embarrassé pour les rapporter à l'une ou l'autre des divisions que j'ai faites dans ce terrain.

Il y a quelques jours, un de mes amis, M. Dassonville, en creusant un puits près d'une habitation qu'il fait construire à cent mètres de la gare, a rencontré, immédiatement sous la terre arable, la couche à manganèse, puis le limon fendillé et le limon panaché ; il a traversé également la couche tourbeuse sur une épaisseur de 0,30 centimètres ; enfin, il s'est arrêté à 2m50 dans la glaise bleue. Le puits a une profondeur totale de 10 mètres.

D'après les renseignements que j'ai pu recueillir, la glaise bleue acquiert, dans les environs de Bavai, une assez grande importance ; ici elle peut avoir 4 mètres d'épaisseur.

Je viens de montrer que le limon des plateaux a subi une modification profonde sur toute la partie du territoire de la Flamengrie traversée par le chemin de fer ; or, il y a quelque trente ans, il existait dans cette région, sous le nom de bois de Roisin, une magnifique plantation d'arbres de haute futaie et de taillis; ne pourrait-on pas admettre que les travaux de défrichement, et surtout l'action prolongée que les racines et les radicelles des plantes ont exercée sur le sol sont la cause principale de cette transformation du limon ?

Territoire de St-Waast-lez-Bavai.

En quittant la commune de la Flamengrie, la voie ferrée s'enfonce de plus en plus ; elle passe sous la route nationale

de Valenciennes à Maubeuge dans une tranchée profonde de 5 mètres environ, où l'on observe les couches suivantes :

1. Limon feuilleté, brun rougeâtre	1 10
2. Limon jaune clair, fin.	0 50
3. Limon blanchâtre, contenant de nombreux nodules de manganèse et quelques concrétions ferrugineuses.	0 80
4. Limon fendillé, jaunâtre argileux.	1 »
5. Limon jaune, fin, sableux.	0 40
6. Limon jaune clair	1 50

De même qu'à la Flamengrie, et sans doute pour la même raison, toutes ces couches sont bariolées de grandes veinules blanches, fort irrégulières.

Sous la couche nº 6, on a rencontré, en établissant la culée du pont :

7. Limon grisâtre, sableux, panaché, contenant, surtout à la partie inférieure, une immense quantité de septarias et de nodules de manganèse.
8. Petite veinule d'argile brune.
9. Limon gris bleuâtre, très argileux, très compacte.

Les couches supérieures de 1 à 6 sont visibles dans la tranchée sur cent mètres de longueur seulement ; puis, vers le ruisseau de Marvy, on rencontre un faible vallon, dans lequel la séparation des deux grandes assises du terrain quaternaire est assez nettement indiquée. Sous le limon de lavage, on voit le limon fendillé ou le limon panaché ; de nature plus argileuse que les couches supérieures, ils ont résisté davantage aux influences atmosphériques ; cependant la modification qu'ils ont subie est parfois si profonde qu'il n'est pas toujours facile de les distinguer du véritable limon des plateaux.

Le ruisseau de Marvy fournit une coupe aussi intéressante que celui du Sart. Il doit son origine aux eaux pluviales qui lui arrivent d'un certain nombre de plis de terrain s'étendant des hauteurs de Criauleux et de Bermeries jusqu'au May; dans

ce hameau, comme il a raviné non-seulement toutes les couches quaternaires mais encore l'argile à silex et même la craie à *gracilis*, de nombreuses sources jaillissent de toutes parts dans le ravin ; l'une d'elles, dite Fontaine-des-Malades, a un débit considérable, l'eau qu'elle fournit est renommée pour ses propriétés curatives : il serait utile d'en faire l'analyse.

Le cours du ruisseau de Marvy a été détourné pour le passage du chemin de fer; en creusant le lit actuel, on a traversé :

1. Limon brunâtre, sableux, renfermant de petits éclats de silex, quelques hélix, quelques lymnées, etc.
2. Limon jaune, assez clair, plus argileux que le précédent, et contenant les mêmes coquilles.
3. Limon gris-blanchâtre, très sableux, avec des septarias très abondants et de nombreux petits lits irréguliers de silex.
4. Amas de silex assez gros, à demi roulés.

Toutes ces couches m'ont semblé appartenir à l'époque récente. Près du village de St.-Waast, le ruisseau coule sur le calcaire dévonien, zône du calcaire de Frasnes.

Si l'on continue à suivre la voie ferrée, on voit dans le talus du chemin de May à St.-Waast :

1. Limon argileux, brunâtre	0 30
2. Limon grisâtre avec veinules de limonite, nodules de manganèse, nombreux septarias, etc.	0 40
3. Limon gris-blanchâtre, contenant d'énormes septarias	0 60
4. Mélange de petits silex brisés, d'argile plastique jaunâtre, et de sable ferrugineux grossier.	0 50

Dans une autre tranchée, non loin du ruisseau de Bavai, il y a vers la partie inférieure quelques couches qui méritent d'être signalées, ce sont :

1. Limon blanchâtre, sableux, fin, avec nombreux septarias et quelques *succinées*.

2. Amas de silex brisés, empâtés dans une argile ocreuse, jaunâtre ou rouge, quelquefois grisâtre,
3. Argile à silex.
4. Marne à *gracilis*.

Les couches supérieures ayant été remaniées et exploitées en partie pour la fabrication des briques, il est assez difficile de les déterminer d'une manière certaine; je crois cependant que tout cet ensemble de dépôts appartient au quaternaire ancien.

J'ai relevé la coupe suivante dans le nouveau lit du ruisseau de Bavai :

1. Limon brunâtre, tourbeux, avec Hélix, petits silex brisés, débris de psammites, etc. 0 20 à 0 80
2. Petits amas de silex brisés, de galets de silex, de sable graveleux, contenant quelques fragments de *poterie grisâtre* (*XIII siècle ?*). . 0 20
3. Limon sableux, blanchâtre, bariolé de veines de limonite. On y trouve des succinées, des planorbes, etc. . . . . 0 10 à 0 50
4. Tourbe ou limon tourbeux rempli de débris végétaux, troncs et branches de saule, de chêne, etc.. . . . . 0 40 à 1m
5. Gravier composé de blocs énormes de grès tertiaires roulés, de galets de psammites, de schistes et de calcaire à *Spirifer verneuili*, de silex brisés ou roulés, d'ossements indéterminables et de *fragments de tuiles romaines roulées*. . . . . 0 50 à 2m

De nombreuses recherches m'ont permis de reconnaître dans la plupart de nos vallées deux graviers bien distincts. Le premier à éléments petits et peu variés, contient parfois des fragments de poterie grossière, que notre collègue, M. Rigaux, rapporte au XIIIe siècle. Son épaisseur varie entre 0,10 et 1 mètre. Le second, inférieur, est formé de blocs volumineux de roches très diverses ; il renferme ordinairement des ossements de bœuf, de cheval, etc., des débris de *meulière* et des *tuiles* ou *poteries romaines* à l'état de galets ; son épaisseur peut atteindre 3 mètres.

En gravissant le côteau qui forme la rive droite du ruisseau de Bavai, on voit, à la surface du sol, un limon brunâtre, argileux, rempli de petits silex brisés et cachalonnés, de fragments de grès landéniens et de psammites de Condros. Cette couche, assez peu épaisse d'ailleurs, repose sur un amas de silex éclatés, à patine blanchâtre, fortement altérée.

Les psammites du Condros se montrent en place un peu plus loin, dans la tranchée, à une altitude de 105 mètres. Il n'est pas rare de rencontrer, à la surface de certains bancs de psammites, quelques lambeaux de poudingue crétacé, recouvert de sable argileux, glauconifère, à *Belemnites plenus* ou de marne à *Terebratulina gracilis* (1).

Dans ce pays, l'argile à silex a complètement disparu du flanc des vallées. Au-dessus des marnes à *gracilis* il y a une argile brun-verdâtre, très grasse, se divisant en fragments parallélipipédiques. M. Gosselet qui, le premier a signalé cette couche, l'a nommée Marne de la Porquerie.

Entre le chemin du Pissotiau et celui de Bermeries, on voit de bas en haut, dans une tranchée de sept mètres :

1. Marne bleue, très grasse, sans fossile, formant un niveau d'eau très abondant,
2. Marne blanchâtre, argileuse à *Terebratulina gracilis*. Cette couche, qui a environ 3m d'épaisseur, est divisée en trois bandes par deux lits parallèles de nodules calcaires assez volumineux.
3. Petite veine d'argile brun-verdâtre (marne de la Porquerie).
4. Amas de silex quaternaires et blocs de grès landéniens remaniés dans un ciment argileux ou sablo-ferrugineux.
5. Limon à silex.

Ces diverses couches affleurent dans les talus du chemin de fer à peu près jusqu'à Bavai.

(1) Note sur le terrain crétacé des environs de Bavay. Annales t. VII, p. 184.

Vis-à-vis du moulin Hiolle, l'escarpement nor de la rivière est formé par la marne à *gracilis* et la marne de la Porquerie, disposées en plan très incliné, et recouvertes par du limon récent. Cette dernière couche, qui est grisâtre et panachée à la base, noirâtre et tourbeuse à la partie supérieure, contient de petits silex éclatés ou roulés, des fragments de tuiles, de briques, etc. Comme elle est détachée des dépôts sous-jacents par un niveau d'eau considérable, cédant à une pression énorme occasionnée par les milliers de mètres cubes de remblais qui la recouvrent, elle a glissé lentement vers la rivière, emmenant avec elle non seulement tous les travaux d'art, mais encore la prairie tout entière, y compris les arbres fruitiers.

De l'autre côté du chemin de fer, dans les talus d'un fossé de deux mètres de profondeur, on voit encore du limon récent, grisâtre, sableux, fin, renfermant pêle-mêle quelques silex roulés ou brisés, quelques fragments de grès landéniens, de tuiles et de poteries romaines. J'y ai trouvé des coquilles terrestres : Hélix, Lymnées, Planorbes, Succinées.

Le même limon se continue jusqu'au château de Rametz, où il repose sur la marne de la Porquerie. Arrivé en ce point, si on quitte la voie ferrée pour remonter le côteau jusqu'à la route de Valenciennes, par exemple, on remarque que le limon récent diminue peu à peu d'importance, et qu'il es bientôt remplacé par la couche à silex, et celui-ci par le limon homogène.

Ce dernier est très développé dans la sablonnière Delefosse où j'ai relevé la coupe suivante, de bas en haut :

1. Sable blanc avec veines jaunâtres et petits lits d'argile plastique brune.	2m
2. Sable grossier grisâtre, glauconieux, raviné à sa surface.	1 50
3. Sable jaune, grossier, ferrugineux . . 0 80 à	1 00
4. Amas de fer carbonaté, de limonite, de galets de silex. de fragments de grès etc. 0 10 à	0 30

5. Limon jaunâtre, sableux, grossier, renfermant des fragments de grès et même des blocs fendillés assez volumineux, quelques silex éclatés ou roulés. J'ai trouvé, aux 2/3 inférieurs de cette couche, *une hache en silex polie, un nucléus*, et quelques *débris de poterie grossière*	0 50
6. Limon fin, sableux, grisâtre avec veinules blanches, contenant quelques éclats de grès ou de silex, quelques fragments de poterie, etc.	1m

Cette couche passe insensiblement à la précédente ; toutes les deux constituent le limon homogène, que je considère comme le plus ancien dépôt de la période récente. Il me paraît formé, comme je l'ai déjà dit, par le remaniement des couches supérieures du quaternaire ancien. On l'observe ici à une altitude de 125 mètres, c'est-à-dire à 20 mètres environ au-dessus du niveau de la rivière.

Un peu plus au nord, vers la côte 132, se trouve la carrière Fiévet. Dans celle ci, on voit, le long de la route nationale, les couches qui forment généralement le quaternaire ancien, lorsqu'il recouvre les sables landéniens. Ce sont :

1. Limon brun-jaunâtre, très argileux (limon des plateaux).	1 10
2. Limon jaune clair, fin, sableux.	1 80
3. Limon argileux, brun rougeâtre.	0 50
4. Limon jaunâtre, sableux	0 50
5. Sable roux, assez grossier.	1 20
6. Sable roux, très grossier, avec galets de siléx et blocs de grès très volumineux et très compactes, formant des bancs réguliers. .	0 50
7. Argile plastique, brune.	0 80
8. Sable glauconifère	0 00

Vers le milieu de la tranchée et dans la partie sud, il y a, au-dessus de la terre à briques, une couche de 0,50 centimètres de limon homogène identique à celui que nous avons étudié dans la sablonnière Delefosse.

Territoire de Bavai-Louvignies.

En descendant par le petit chemin qui longe la sucrerie de Rameiz, on regagne facilement la voie ferrée.

A cent mètres du pont du chemin de fer, dans une prairie située en face de l'usine de M. Levent, un ancien trou d'exploitation montre les psammites du Condros recouverts par un sable argileux, très glauconifère, que M. Barrois rapporte à la craie à *Belemnites plenus ;* au-dessus, il y a une très petite couche de marnes à *Terebratulina gracilis ;* puis la marne de la Porquerie et le limon à silex, avec débris de poteries romaines.

J'ai recueilli dans les couches crétacées les fossiles suivants :

Otodus	*Terebratulina rigida,*
Ditrupa deforme.	— *gracilis.*
Belemnites plenus	*Plicatula nodosa*
Ostrea hippopodium.	*Cidaris Sorigneti.*
Ostrea sulcata.	— *vesiculosa.*
Spondilus spinosus.	— *hirudo.*
Inoceramus Brongniarti.	Nombreuses éponges.
Terebratula semi-globosa.	

Non loin de la route du Quesnoy à Bavai, derrière chez M Trouillet, on voit :

1. Limon brunâtre à silex	0 20
2. Amas de silex brisés dans de l'argile verte ou brune	0 50
3. Petit lit d'argile plastique brune, fendillée, ferrugineuse . . . . 0 10 à	0 20
4. Marne à *gracilis* blanchâtre, fortement ravinée à la surface	2

Un peu plus au nord, vers Bavai, le limon homogène forme la couche superficielle du sol. Il est sableux, fin, grisâtre avec veinules blanches. On trouve dans toute sa masse quel-

ques petits éclats de silex, quelques galets, des débris de poteries, etc. Son épaisseur atteint quelquefois 1m50.

La sablonnière Trouillet fournit la coupe suivante :

1. Limon homogène	1m
2. Sable jaune ferrugineux avec grès.	1m
3. Sable très glauconifère	0 80
4. Argile à silex.	0 50

Au-dessus du sable, les silex quaternaires sont généralement remplacés par un lit de petits galets de silex.

La ville de Bavai est située au sommet d'une colline en grande partie constituée par les sables landéniens.

C'est sur le flanc méridional de cette colline et à peu près à mi-côte de l'escarpement que se trouve la gare, dont la construction a nécessité un nivellement général du terrain sur une étendue considérable. Les deux nappes aquifères les plus importantes du pays : l'argile à silex et les marnes à *gracilis*, mises à nu dans la tranchée sur une longueur de plus de 500 mètres, ont produit une telle abondance d'eau, que les travaux ont dû être interrompus plusieurs fois.

Au début de la tranchée, derrière le gazomètre Wanty, on observe ce qui suit :

1. Limon homogène.	0 60
2. Amas de galets de silex et de fragments de grès dans du sable grossier	0 15
3. Sable roux, avec grès à végétaux. . . . 1 à	4m
4. Sable verdâtre, formant une bande régulière et continue, plus ou moins épaisse, ravinée à la surface . . . . 0 20 à	1m
5. Argile ou conglomérat à silex verdis, un peu roulés, perforés, plus volumineux à la base du dépôt qu'à la partie supérieure	0 80

6. Marne blanchâtre avec :

Ostrea hippopodium. — *Terebratula semi-globosa.*
Inoceramus Brongniarti. — *Terebratulina gracilis.*
Rhynchonella Cuvieri. — — *rigida.*

7. Argile plastique, bleuâtre, sans fossiles (dièves ?)

Non loin de la gare des marchandises, un ravin qui descend de Bavai a son lit creusé dans du limon noirâtre qui renferme des silex, des débris de poterie, etc.; en dessous, mais en quelques points seulement, on reconnaît le petit amas de silex quaternaires, puis l'argile à silex; celle-ci pénètre dans les nombreux ravinements de la craie.

Près de Louvignies, le limon superficiel présente deux niveaux différents. A la partie supérieure, il est rempli de débris de constructions romaines: briques, tuiles, grès et silex; on y trouve aussi des fragments de poteries grises ou rouges, et de nombreux ossements de bœufs : c'est un véritable dépôt d'immondices. Vers la base, tous ces éléments grossiers n'existent pas. Le limon a une apparence fluviatile, il contient quelques nodules de craie, quelques fragments d'unios, etc.

L'argile à silex, les marnes à *gracilis* et les dièves affleurent tout le long de cette tranchée.

Les principales couches qui constituent le terrain récent sont parfaitement représentées à Louvignies, près de la chaussée Brunehaut, dans le nouveau lit du ruisseau de Bavai. J'y ai relevé la coupe suivante :

1. Limon sablo-argileux, finement feuilleté, brun rougeâtre, avec quelques veinules blanches. On le confondrait facilement avec le limon des plateaux.	0 50
2. Limon grisâtre bariolé de blanc, avec petites veines de limonite ocreuse et nombreux septarias; on y trouve des coquilles terrestres: helix, planorbes, succinées. A la base de cette couche, on voit, en certains points, quelques petits lits de silex, au milieu desquels il y a ordinairement des débris de poterie	0 40
3. Limon tourbeux, noirâtre . . . . . . 0 20 à	0 50

4. Amas de cailloux plus ou moins roulés, assez volumineux : grès, calcaire, silex, tuiles, etc. dans du sable grossier. J'y ai ramassé des *poteries romaines*, des *ossements brisés* ou *taillés*, et *quelques galets de calcaire oolithique* . . . . 0 40 à 1m

Ce gravier repose sur une argile gris-verdâtre, que je considère comme la glaise bleue du quaternaire ancien.

Territoire d'Audignies.

Entre la route d'Avesnes et le ruisseau de Bavai, la voie ferrée s'engage dans une petite tranchée où l'on voit, de haut en bas :

1. Limon fin, sableux, grisâtre.	1 50
2. Limon jaunâtre, contenant de très gros septarias.	1m
3. Limon blanchâtre, sableux, avec *succinées*. .	0 50
4. Limon gris bleuâtre ou glaise bleue.	

Cette dernière couche forme le sous-sol des nombreuses prairies marécageuses que l'on rencontre en se dirigeant vers la Longueville.

Près du chemin de Mal-Garni, à une altitude de 152 mètres, il y a quelques affleurements de sable landénien et de grès avec empreintes végétales ; mais un peu au-dessus, on rencontre une petite colline constituée comme suit :

1. Limon-brun rougeâtre, feuilleté. . . . . . .
2. Limon jaune d'ocre, fin, doux . . . .
3. Limon blanchâtre à manganèse. . . . . . .
4. Limon fendillé.

Territoire de la Longueville.

C'est sur le territoire de cette commune que la voie ferrée traverse la vallée de l'Hogneau. Le lit du courant est creusé dans le limon panaché qui donne naissance à de nombreuses sources; il est recouvert d'une couche de limon gris, sableux (limon de lavage), et de quelques dépôts brunâtres un peu tourbeux.

Le puits de la gare a traversé :

1.	Limon jaunâtre, très argileux, très plastique, avec grandes veinules blanches (limon panaché)	3m
2.	Limon gris-bleuâtre ou glaise bleue.	

A partir de la gare, la voie ferrée est établie à peu près partout au niveau du sol; en quelques points seulement, j'ai vu affleurer le limon des plateaux et le limon jaune d'ocre qui lui est inférieur.

Avant d'arriver à la route de la Longueville à Hautmont, à la côte 160m, la tranchée montre les couches suivantes:

1.	Limon feuilleté	1 20
2.	Limon jaune d'ocre	0 40
3.	Couche à manganèse	0 20
4.	Limon fendillé	0 80
5.	Limon panaché	0 40

Cette coupe est excessivement nette.

Au-dessus de la route, on traverse une suite de marécages où le limon panaché forme le sous-sol; il est recouvert par une couche plus ou moins épaisse de limon fin, sableux, blanchâtre.

Territoire de Douzies

Non loin du chemin de Linière, dans une petite colline on voit :

Limon feuilleté des plateaux.
Limon jaune, fin, sableux.
Couche à manganèse.

Le limon de lavage existe sur les flancs de cette colline ; il est séparé des couches précédentes par quelques silex arrondis, assez volumineux.

Enfin, avant d'arriver à la station de Douzies, on rencontre une dernière tranchée dans le fond de laquelle le limon panaché affleure sur une épaisseur de 1m50 ; au dessus, il y a environ 1m de limon jaunâtre, fin, bariolé de veinules blanches ; puis 0,50 de limon de lavage.

La station de Douzies est établie sur la hauteur qui borde au midi le ruisseau de la Flamenne ; le puits de la gare a traversé 6 mètres de limon, non compris la glaise bleue qui a 1m50 d'épaisseur.

Sur l'autre versant, le calcaire dévonien supérieur apparait en différents points.

On l'exploite dans la carrière de Sous-le Bois, où j'ai relevé la coupe suivante :

1. Limon rougeâtre avec silex.	0 80
2. Amas de petits silex, à surface altérée blanche ou rouge, dans une argile ferrugineuse . . .	0 40
3. Argile plastique brun-verdâtre (marne de la Porquerie).	0 30
4. Sable glauconifère à *Pecten asper*	0 80
5. Poudingue ferrugineux	0 30
6. Terrain dévonien	4 00

M. **de Guerne** montre à la Société des échantillons de Lignites de Fuveau, et donne des indications sur leur gisement.

COMPTES-RENDUS DES EXCURSIONS GÉOLOGIQUES
DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LILLE (1)

---

*Compte-rendu de l'Excursion du 29 Août au 7 Septembre 1879 dans les terrains primaires de l'**Ardenne** et de l'**Eifel*** (2)

Par M. **Paul Duponchelle.**
Élève de la Faculté,
Licencié ès-Sciences naturelles.

Pl. IV.

L'excursion qui a eu lieu du 29 Août au 7 Septembre 1879 sous la direction de M. le professeur Gosselet, a eu pour but l'étude des terrains primaires de l'Ardenne et de l'Eifel.

Je me propose, dans ce compte-rendu, de passer rapidement sur les résultats de nos études, déjà connus par les travaux de M. Gosselet, et d'insister, en revanche, sur les coupes que nous avons prises dans l'Eifel ainsi que sur les assimilations des couches dévoniennes de cette région avec celles de la Belgique.

Première journée.

Partis de Liège le matin en chemin de fer, nous arrivons au village de Nessonvaux. Nous nous trouvons sur le flanc de l'Ardenne, et les couches qui devraient plonger vers le bassin d'Aix-la-Chapelle, ont par renversement une disposition précisément inverse.

---

(1) La Société a décidé d'imprimer dans ses Annales les comptes-rendus de ces excursions rédigés par les élèves qui y ont pris part. Ces comptes-rendus sont classés par les professeurs de géologie de la Faculté; celui qui occupe le premier rang est lu à la Société et imprimé dans les Annales.

(2) Cette excursion a été dirigée par M. le Professeur Gosselet.

Nous voyons d'abord des schistes rouges avec grès et quelques bancs de poudingue (schistes de Burnot).

Un peu plus loin nous observons à distance, à notre droite, des exploitations de calcaire frasnien. Enfin plus loin encore, au village de Fraipont, nous voyons, de près cette fois, des schistes et grès famenniens.

Ces trois niveaux, vus à une certaine distance les uns des autres, sont séparés par des couches que nous allons chercher à reconnaître.

Nous revenons sur le calcaire frasnien, d'où une montée assez rude nous conduit à des schistes rouge amaranthe (coblentzien supérieur).

Nous avons donc, plongeant vers le sud par renversement, la série suivante :

Psammites.
Calcaire frasnien.
Schistes rouge amaranthe.
Schistes de Burnot.

Une carrière (four à chaux de Fraipont) nous permet d'examiner avec soin le calcaire frasnien.

Il se présente à l'état compacte, bleu-foncé, avec des parties vertes stéatiteuses.

Nous y ramassons de très nombreux *Stromatopora*.

Cyath. hexagonum. *Sp. Verneuili.*

Ces derniers sont plus nombreux dans les schistes qui occupent tout un côté de la carrière.

La détermination de l'âge de ces schistes serait d'un grand intérêt, parce que M. Gosselet y a ramassé de grands Spirifer fort semblables à ceux de Barvaux, et l'on sait que cette couche de Barvaux n'est pas encore nettement placée (1).

(1) Depuis que ces lignes ont été écrites, de nouvelles études ont permis à M. Gosselet, d'établir avec une parfaite certitude la position des schistes de Barvaux dans le Frasnien; et dans une excursion récente dans le pays de Liège, où je l'ai accompagné, nous avons de nouveau confirmé cette détermination par de nombreuses coupes.

Comme ici les recherches paléontologiques seraient longues, pénibles, et probablement infructueuses, la méthode stratigraphique est appelée à rendre de grands services.

Nous prenons donc avec soin la coupe ci-jointe :

1 Calcaire frasnien.
2 Schistes (*Sp. Verneuili*).
3 Schistes rougeâtres à grands *Spirifer*.
4 Schistes verdâtres (*Sp. Verneuili*).
5 Schistes à nodules calcaires.

Or, M. Gosselet, dans une excursion précédente, à quelques pas de l'endroit où nous sommes actuellement, a trouvé un calcaire rouge directement sous-jacent, c'est-à-dire, à cause du renversement, reposant directement sur les schistes à nodules calcaires. On sait que le calcaire rouge est un horizon assez constant que l'on rencontre soit à la partie supérieure du calcaire frasnien, soit à la partie inférieure des couches de Matagne, mais qui n'en caractérise pas moins la partie supérieure de l'étage frasnien. Nous sommes donc en droit de considérer comme frasnien tout l'ensemble schisteux que nous venons d'étudier ; et si l'on admet le parallélisme, au moins très possible, entre les schistes rouges et les schistes de Barvaux, ceux-ci se trouvent ainsi rangés dans le frasnien.

Enfin, à la gare de Nessonvaux, en y revenant prendre le train pour Pepinster, nous voyons des schistes fissiles à divisions irrégulières constituant la partie inférieure du famennien.

Nous n'avions pu trouver, bien que nous l'eussions cherché, le calcaire de Givet à Fraipont. Plus heureux à Pepinster, nous voyons la succession de couches suivante.

Calcaire frasnien avec *Stromatopora*.
— *Cyathophyllum*.
— *Favosites*.
Banc calcaire à Strigocéphales, enclavé au fond d'une ancienne carrière.
Grauwacke rouge amaranthe.

Nous verrons quelle extension prendra dans l'Eifel le givétien, ici réduit à 5 mètres au maximum.

De l'autre côté de la Vesdre, nous prenons, en suivant la route, la coupe classique de Pepinster à Spa.

La grauwacke amaranthe constitue un pli anticlinal dans lequel coule la rivière de la Vesdre. Elle est accompagnée de grès vert foncé avec bancs de poudingue encrinitifère ; ces grès n'ont d'ailleurs qu'une faible épaisseur ; puis viennent des schistes rouges (sch. de Burnot) au milieu desquels se dresse le mur du Diable, formé par un banc vertical de poudingue dénudé.

Ils reposent sur des grès verts (grès de Vireux) et ceux-ci sur une grauwacke verdâtre avec schistes rouges (grauwacke de Montigny).

Bientôt, à un passage à niveau, une faille amène au contact du gédinnien que nous n'avons pu nettement reconnaître, le calcaire et les schistes carbonifères, ceux-ci étant, par renversement, sous le calcaire.

Nous sommes dans le bassin houiller de Theux.

En reprenant notre route après le déjeûner, nous voyons le calcaire reposer directement sur des psammites très riches en mica, avec bancs calcaires remplis d'encrines, ces psammites forment les hauteurs sur lesquelles se dressent les ruines du château de Franchimont.

Le limon d'une vallée met ensuite une lacune dans notre coupe. Nous arrivons sur les schistes rouges de Burnot, reposant sur les grès de Vireux, grès verts, fournissant de bons pavés et formant un pli.

Nous voyons ensuite la série descendante régulière :

Grauwacke de Montigny.
Grès d'Anor.
Schistes bigarrés.

Puis une double faille intercale au milieu des schistes gédinniens un lambeau de quarzophyllades salmiens.

Avec les schistes bigarrés que l'on retrouve ensuite, alternent des bancs d'arkose qu'il ne faut pas confondre avec l'arkose de Weismes, bien que minéralogiquement on ne l'en puisse distinguer.

Enfin une faille amène au Marteau, les quarzophyllades zonaires (incl. S. 10° E. = 31°) au contact des schistes bigarrés.

Les observations interrompues sur la route de Marteau à Spa sont reprises au-delà de Spa, sur la route de Sart, où nous voyons des schistes à *Dictyonema*, intercalés entre deux couches de quarzophyllades dont l'une est le banc de Marteau prolongé.

La base du salmien, contre le noyau de l'île de Stavelot, est bordée par une petite ligne de schistes qui sont entre les quarzites du noyau et les quarzophyllades de Spa. Ces schistes, moins résistants, ont formé la vallée à laquelle est due l'origine de Spa.

Enfin, dans le bois de Spa, nous constatons de la manière la plus nette la stratification discordante entre le gédinnien, représenté par l'arkose de Weismes avec poudingue, et les quarzophyllades siluriens.

2e journée.

Nous allons, pendant cette journée, traverser le noyau devillo-revinien de Stavelot, pour arriver au salmien de Viel-Salm.

Nous partons en chemin de fer de Spa pour Francorchamps. A la station de Hokai, nous ramassons dans la tranchée des

silex crétacés, témoignant de l'extension de la mer, qui a laissé les dépôts du plateau de Herve.

A Francorchamps nous voyons les quarzites, et nous nous dirigeons vers Malmédy, pour étudier les dépôts triasiques. Ce sont des couches presque horizontales de poudingue avec galets siluriens, dévoniens et même carbonifères, des schistes et des grès rouges, couches qui remontent vers l'Ardenne belge et constituent probablement la trace d'un ancien fleuve déterminé par une faille dans le silurien.

Nous revenons à Stavelot où nous déjeûnons et prenons le train pour Grand-Halleux. Nous y voyons des schistes et quarzites verdâtres, contrastant avec la couleur que nous venons de voir aux couches des Hautes-Fanges, et que nous allons retrouver plus loin. On sait que ces couches, de même que celles de Deville, ont été l'objet de nombreuses hypothèses de la part des géologues. MM. Gosselet et Malaise se bornent à constater l'intercalation des roches vertes dans les roches noires, en invoquant à l'est et à l'ouest une faille dont la probabilité s'accroît du brusque passage des couches, et de l'existence des filons de quarz dont on voit tant de débris au S.-E. de Grand-Halleux.

Ces couches vertes nous présentent plusieurs niveaux :

Schistes verdâtres à *Oldhamia*.
Schistes ardoisiers bleuâtres.
Quarzites blancs de Hour.
Schistes verdâtres aimantifères.

Nous constatons pour les quarzites, l'inclinaison S. 20° E. = 41° que nous rapprochons de celle des quarzophyllades du Marteau, S. 25° E. = 31°.

Puis vient le second système de roches noires, les schistes de Brücken qui, pour M. Gosselet, seraient plus récents que les quarzites des Hautes-Fanges.

Le Salmien commence par des quarzophyllades semblables à ceux de Spa, puis les schistes ardoisiers oligistifères de

Viel-Salm, recouverts par un banc de quarzophyllades, enfin les schistes violets manganésifères avec veines de coticule. Nous n'avons pas réussi à trouver en place les schistes oltrélitifères qui surmontent les couches précédentes.

Enfin, en gravissant la colline, nous voyons l'arkose dévonienne reposer en stratification discordante sur les schistes manganésifères.

3e journée.

Nous partons le matin de Viel-Salm pour Prüm. A Burtonville, nous voyons l'arkose reposant sur les schistes ardoisiers ; à Salm-le-Château, elle reposait sur les schistes manganésifères ; plus loin, on la voyait au contact des quarzophyllades.

C'est un bel exemple de ce que l'on appelle stratification transgressive.

Nous nous trouvons sur une chaîne parallèle aux Hautes-Fanges, chaîne à laquelle appartient la colline du Colanhan, près de Salm-le-Château, et qui est formée de schistes oligistifères.

Au-dessus de l'arkose est un petit banc de schistes arénacés grisâtres (sch. de Mondrepuits), le sommet de la colline est occupé par du limon qui cache le contact de ces schistes avec les grès taunusiens qui les surmontent et forment une seconde colline.

A Hinterhausen, nous voyons des schistes noirs avec filons de quarz. C'est le caractère sous lequel se présente, dans cette région, la grauwacke de Montigny, faciès qui rappelle celui de Houffalize et du Hundsrück. (Incl. S. 30° E)

D'Hinterhausen à Rodt, nous marchons parallèlement aux couches. Puis le grès taunusien se relève et forme un bombement qui sépare deux bassins de schistes noirs.

C'est la structure du Hundsrück, ainsi formé par une série

de plis. Les collines, correspondant à la voute anticlinale de ces plis, sont en grès taunusiens, et les vallées sont creusées dans les schistes noirs qui forment la partie synclinale des plis. Cet étage taunusien n'est pas très développé dans l'Eifel. Dans le Hundsrück, il prend une grande extension et devient fossilifère.

Les schistes noirs se présentent à nous à St-With avec un grand développement. Ils sont fissiles, passant à l'ardoise ; un peu plus loin, ils sont recouverts par un petit bassin de grès verts avec schistes ondulés représentant les couches de Vireux.

Les schistes de St-With se relèvent à Atzrath, enclavant ainsi le bassin de grès ondulés. Plus loin, sur la route de Schönberg, nous voyons d'abord des schistes fissiles, puis des schistes passant à la grauwacke avec grès noirs et vert sombre, formant des couches fortement plissées. Il est probable qu'il y a là un pli des schistes de St-With, séparant les deux massifs de grès de Vireux.

Toutes ces couches présentent d'ailleurs des connexions étroites.

En approchant de Bleialf, nous observons des schistes rouges avec grès verdâtres (schistes de Burnot).

Un peu plus loin, vers Sellerich, on revoit les grès avec grauwacke qui viennent buter par une faille contre des schistes de Burnot d'inclinaison différente.

Si nous faisons abstraction des accidents stratigraphiques, nous voyons qu'à notre entrée dans l'Eifel nous retrouvons sur le bord du bassin dévonien, des couches identiques à celles que nous avons coutume de rencontrer en Belgique et disposées de la même manière.

4e journée.

La matinée fut consacrée à l'étude de la grauwacke de Hierges. La coupe de Nieder-Prüm à Elverath nous montre

d'abord le niveau inférieur à *Sp. arduennensis*, où nous ramassons :

Sp. arduennensis.	*Chonetes plebeia*
— hystericus.	*Rhynchonella dalei densis.*
— carinatus.	*Phacops.*
Streptorhynchus umbraculum	*Pterinea costata.*

Puis, au-dessus, un calcaire encrinitique impur avec

Sp. cultrijugatus.	*Chonetes dilatata.*
— hystericus.	*Productus subaculeatus.*
Chonetes plebeia.	

C'est le niveau à *Sp. cultrijugatus.*

Enfin; au sommet de la colline, nous voyons la base des couches à calcéoles où nous ramassons :

Favosites polymorpha.	*Pentamerus galeatus.*
Cyathophyllum vermiculare.	*Atrypa reticularis.*
— heliantoides.	*Calceola sandalina.*

Après déjeûner, nous nous mettons en route pour Gerolstein. Nous revoyons rapidement la grauwacke de Hierges avec ses deux niveaux, les schistes à calcéoles, avec noyaux calcaires beaucoup mieux développés près de Weinheim et dont la saillie produit de petites chaines de collines perpendiculaires à la direction de la coupe. Le givétien se présente sous forme de dolomie, passant, à la partie supérieure, à un calcaire en plaquette avec

Favosites.	*Cyathophyllum.*
Stromatopora	*Alveolites.*

Nous pénétrons dans le bassin de dévonien supérieur de Büdesheim.

D'abord, nous voyons des schistes avec bancs calcaires, représentant les couches à *cuboïdes* (frasnien et homologue des Kramenzelkalke de la rive droite du Rhin). En certains points ; nous recueillons des *Favosites* dans ces lentilles calcaires.

Plus loin, reposant sur les couches à *cuboïdes*, nous voyons des schistes contenant de petites plaquettes de grès, avec

Goniatites retrorsus. *Bactrites gracilis.*
Cardium palmatum.

Cette faune qui est celle de la partie supérieure du frasnien (schistes de Matagne de Belgique), est ce qu'il y a de plus supérieur dans l'Eifel ; on n'y trouve rien de correspondant au famennien.

Plus loin, au contact, nous retrouvons le frasnien à *Camarophoria formosa* et la dolomie givétienne qu'une faille fait buter contre les schistes de Burnot.

Il y a là évidemment un relèvement de tout le côté sud qui a été rejeté sur le côté nord.

Nous avons donc vu le centre du bassin de l'Eifel, présentant un pli fortement anguleux de chaque côté duquel les couches se succèdent régulièrement.

Cet ensemble est limité de chaque côté par une faille.

5e journée.

Nous allons le matin étudier à Pelm le calcaire rougeâtre à *Crinoïdes*. Cette couche est formée d'articles de tiges de Crinoïdes, de Coraux, de Brachiopodes, et paraît établir dans l'Eifel un passage très net entre les couches à Calcéoles et le calcaire à Strigocéphales, dont nous étudions, à Pelm, la superposition aux couches à crinoïdes.

Dans l'escarpement de dolomie qui se dresse en face de Gerolstein, sous le volcan, M. Kayser a signalé une faille qui rejette à un niveau plus élevé les couches à crinoïdes et la dolomie qui les surmonte (1).

Reprenant, après déjeûner, notre route vers Daun, nous voyons d'abord les schistes à calcéoles avec bancs calcaires remplis de polypiers, rappelant les calcaires de Weinheim.

(1) Kayser : Zeit der deutsch. géol. gesell. XXIII Bd, p 388,

Plus loin, à Gees, nous voyons de la grauwacke à *Sp. cultrijugatus*, au milieu de laquelle, évidemment par suite d'une dislocation locale, nous trouvons des couches à *Sp. speciosus;* puis viennent les grès rouges et verts de Burnot, reposant, vers Stadtfeld, sur une grauwacke noirâtre, avec grès vert sombre, qui est homologue aux couches vues entre St-With et Bleialf, et représente le grès de Vireux.

Cette grauwacke fort intéressante mérite de nous arrêter un instant. Elle contient :

Ctenocrinus typus.
Spirifer macropterus.
— *arduennensis.*
Leptœna laticosta.
— *Murchisoni.*
Pleurodyctium problematicum
Rhynchonella daleidensis.
Choneles sarcinulata.
Pterinea costata.

Or, nous sommes conduits, par l'étude des relations stratigraphiques, à y voir le représentant des couches de Vireux; et d'autre part, la grauwacke de Stadtfeld est pour les Allemands le membre le plus inférieur de la formation dévonienne dans l'Eifel (1). Cependant, nous avons reconnu en divers points des couches plus anciennes, notamment les schistes fissiles de St-With, le Taunusien et le Gédinien, de Burtonville.

Nous sommes ainsi amenés à établir un parallélisme absolu entre les couches dévoniennes de l'Eifel et celles de la Belgique, et en cela nous ne faisons que confirmer les opinions de Dumont. Dans la carte de la Belgique et des contrées voisines, il a parfaitement reconnu les divisions du dévonien inférieur de l'Eifel.

La grauwacke peut se suivre sur un long parcours, de Daun jusqu'à Lutzerath. Vers Bertrich, elle fait place à des schistes noirs que nous assimilons à ceux de St-With. Enfin, de Bertrich à Alf, nous voyons des grès taunusiens sur lesquels reposent les couches précédentes.

(1) Kayser : Zeit der deutsch. geol. gesell. Bd, XXIII, 2 Heft p. 321.

Le résultat principal de notre excursion a donc été de constater la ressemblance presque absolue des couches dans les deux bassins de Dinant et de l'Eifel, et d'en conclure d'une part :

La communication large entre les mers qui déposaient ces sédiments ;

D'autre part : La concordance des faunes dans les divers points où affleure une même couche. C'est une des hypothèses fondamentales de la géologie, et qui tend de jour en jour à s'établir avec plus de certitude, et sur des bases plus irréfutables.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Q	Quarzophyllades siluriens.	
S	Schistes ardoisiers siluriens.	
a	Arkose.	
s	Schistes arénacés.	(Sch. de Mondrepuits).
g	Grès blancs.	(Taunusien).
s'	Schistes noirs, fissiles.	(Grauwacke de Montigny).
g'	Grès verts, ondulés	(Grès de Vireux).
s''	Schistes rouges.	(Schistes de Burnot).
g^r	Grès à *Chonetes plebeia*.	(Grauwacke de Hierges).
$g^{r'}$	Grauwacke à *Sp. arduennensis*	
c	Calcaire à *Sp cultrijugatus*.	
o	Schistes à calcéoles avec	(Eifelien).
G'	lentilles calcaires.	
x	Calcaire à crinoïdes.	
st	Calcaire à Strigocéphales.	(Givetien).
d	Dolomie givetienne.	
d^r	Calcaire en plaquettes.	(Calcaire de Frasnes).
p	Schistes avec bancs calcaires	
D	Dolomie frasnienne.	
p'	Couches à *Cardium palmatum*.	(Sch. de Malagne).
f	Faille.	

Compte-rendu de l'excursion du 3 au 7 Septembre 1879.
dans les **régions volcaniques** *de* **l'Eifel.**

Par M. **Charles Maurice.**
Elève de la Faculté, licencié ès-sciences naturelles.

—

Depuis déjà quatre jours nous parcourions, sous la direction de M. Gosselet, les formations primaires de l'Ardenne et de l'Eifel, lorsqu'il nous fut donné de voir le premier et en même temps le plus célèbre des volcans de cette région dans laquelle nous entrions et qui nous ménageait plus d'une surprise.

Journée du 3 Septembre. — Partis de Gérolstein, le 3 Septembre, par un brouillard intense, nous nous dirigeons vers Lissingen; nous passons au pied de beaux rochers de dolomie givétienne qui surplombent la route, puis nous commençons à gravir le volcan en l'abordant par le côté nord-ouest. Nous traversons d'abord des champs remplis de scories, fait dont nous nous rendons compte lorsque nous arrivons aux deux tiers de la montée. Là, en effet, nous voyons, en nous retournant, que nous avons longé une ancienne coulée de lave qui s'est étendue au loin dans la plaine et dont on peut très bien suivre la trace; les cendres donnent, en effet, par leur décomposition, un excellent sol végétal et les moissons sont de beaucoup plus belles en cet endroit qu'en tout autre. Cette lave n'est pas sortie du cratère lui-même, mais d'une fente qui s'est produite sur le flanc de la montagne, fente qui n'a nullement changé la stratification de la dolomie ou altéré sa composition. Cette lave est descendue dans la vallée et, comme dans toute coulée, il s'est formé tout autour du courant, de chaque côté, aussi bien qu'en dessus et en dessous de lui, une épaisse couche de scories due au refroidissement

des régions superficielles de la coulée. Cette couche de scories a fini par constituer un tube gigantesque dans lequel circulait la lave liquide pour aller se répandre dans la campagne.

Ce tube, après l'éruption, est donc resté vide sur les pentes escarpées du cône volcanique ; et plus tard, par suite de l'infiltration des eaux pluviales, la voûte que formaient les scories au-dessus de la coulée s'est effondrée. Voilà ce qui fait qu'aujourd'hui on ne voit plus sur la montagne, à l'endroit de la coulée, que deux sortes de murailles arrondies, formées de scories et de blocs de lave durcie, murailles qui limitaient et protégeaient la lave pendant l'éruption ; et au centre même de la coulée quelques rares scories, derniers vestiges de l'écrasement de la voûte, entraînées et en partie décomposées par les agents atmosphériques.

Nous continuons à monter et nous arrivons ainsi au sommet du volcan. La première chose que nous remarquions, c'est, comme nous l'avons déjà fait observer plus haut, que la dolomie est parfaitement intacte, tant au point de vue de la stratification qu'au point de vue de la structure et de la composition de la roche, partout où elle est en contact avec des produits volcaniques et sur les bords mêmes du cratère. C'est ainsi qu'au-dessus de la coulée de lave dont nous venons de parler, entre elle et le cratère, nous voyons de la dolomie en place qui est absolument dans le même état qu'avant la formation du volcan. Celui-ci a déplacé une masse de rochers juste pour livrer passage aux produits volcaniques, mais n'a nullement ébranlé les blocs voisins. N'est-ce pas là un fait caractéristique qui réduit à néant la théorie des cratères de soulèvement que l'on avait invoquée pour expliquer le volcan de Gérolstein.

Nous descendons dans le cratère et nous pouvons étudier les débris qui forment le cratère du volcan. Ce sont des scories stratifiées et dont l'inclinaison se fait vers le centre du cratère. Il y a, au milieu des cendres, des morceaux de

schistes qui ont été rejetés par le volcan avec les cendres et les bombes volcaniques. Quelques-uns ont même été si peu altérés par ce séjour au sein du volcan qu'en les cassant on peut y retrouver des fossiles encore intacts.

Nous traversons le cratère de l'ouest et nous arrivons à une colline formée de scories et de cendres ; c'est une crête qui sépare le cratère que nous venons d'étudier d'un second situé à l'est du premier et beaucoup plus grand que lui ; elle résulte évidemment des déjections des deux cratères. Il n'y a pas de cône spécial pour chacune des deux bouches du volcan de Gérolstein ; toutes deux s'ouvrent au sommet d'une même montagne, formée presqu'exclusivement de dolomie.

Après avoir encore longé quelque temps la crête de la montagne, nous redescendons sur la dolomie à Gérolstein et nous passons près d'une source d'eau minérale, dernier vestige des émanations volcaniques.

Le reste de la journée fut employé à continuer l'étude stratigraphique des diverses assises des terrains primaires de l'Eifel. Nous passâmes près du Mont Neroth, mais sans pouvoir l'étudier. Le soir nous étions à Daun, d'où nous devions partir pour nous enfoncer au sein de la région dans laquelle nous venions de faire le premier pas.

Journée du 4 Septembre. — De Daun à Gemund nous continuons notre étude stratigraphique de la veille. Après avoir traversé Gemund, nous gravissons une colline boisée, et arrivés au faîte de la hauteur, nous nous trouvons devant un spectacle splendide. Nous avons devant nous un immense cirque, bordé de toutes parts par des collines boisées, élevées d'une cinquantaine de mètres au-dessus du fond du cratère, fond qui est occupé par un beau lac sans écoulement et sans affluent. Nous sommes en présence d'un *Maar*.

On a beaucoup discuté sur les causes qui ont pu donner naissance à ces maar. On a prétendu qu'ils n'étaient que le résultat de l'explosion et de la rupture momentanée d'une

portion de la croûte terrestre. Les gaz volcaniques, en s'accumulant sur un point où l'épaisseur des couches sédimentaires était relativement faible, auraient brisé l'obstacle qui les maintenait au sein de la terre et auraient projeté à l'extérieur des morceaux de grauwacke arrachés à la croûte terrestre en même temps que des blocs de tuf, des scories et des cendres. On les a appelés cratères d'explosion et l'on suppose qu'après cette éruption, de très courte durée, le volcan s'est éteint pour toujours, laissant, à la place des roches projetées au dehors, une cavité dans laquelle viennent se rendre les eaux pluviales. D'après ces auteurs, un maar serait donc le premier pas fait par un volcan pour arriver à constituer un cône volcanique et l'on trouverait, d'après eux, tous les passages entre ces maar et les volcans stratifiés, produits par des éruptions successives et répétées sur l'emplacement d'un ancien maar.

C'est là une explication que je ne saurais admettre, il me semble, et c'est d'ailleurs l'opinion professée par M. Gosselet, que loin d'être le premier des stades parcourus successivement par un volcan, un maar est au contraire le dernier état que nous présente un cône volcanique. Après l'éruption, par suite du retrait résultant du refroidissement de la partie qui occupait le centre du cratère, il s'est produit au centre du cône volcanique une immense cavité qui n'était fermée à la partie supérieure que par une mince croûte de scories et de laves. Cette croûte, en s'effondrant, a laissé béante cette cavité, dans laquelle se sont accumulées les eaux pluviales, de manière à constituer ces lacs intérieurs que nous admirons aujourd'hui.

Nous continuons notre route en suivant la crête des hauteurs et nous arrivons à un second maar dont les bords sont dénudés. C'est le Weinfelder-Maar. Une église isolée se reflète dans l'eau bleue de ce lac sauvage. Nous constatons les mêmes choses qu'au Gemund-Maar. Les hauteurs qui

l'avoisinent sont également recouvertes d'une couche peu épaisse de scories et de morceaux de grauwacke altérée par le feu; les couches stratifiées de la grauwacke coblentzienne sont également intactes sur les bords du maar, elles n'ont nullement été dérangées par l'éruption; nous en retrouvons même un superbe bloc tout au bord de l'eau.

Une crête peu élevée sépare le Weinfelder-maar d'un troisième lac, au bord duquel est bâti le petit village de Schalkenmehren; ce troisième maar est à un niveau moins élevé que les deux précédents; de sorte que le village de Schalkenmehren serait bien vite inondé si la faible crête qui sépare les deux maar venait à se rompre. Voici la coupe que nous avons pu relever le long d'une route qui passe sur la crête elle-même. Elle nous montre la stratification irrégulière que présente tout dépôt aérien constitué par des déjections volcaniques, dépôt régi complètement par la plus ou moins grande prédominance du vent de tel ou tel côté.

Tranchée dans les débris volcaniques près du Schalkenmehren-Maar.

1	Lapillis avec débris de grauwacke	1m
2	Id. id.	0 70
3	Cendres	0 10
4	Id.	0 15
5	Lapillis avec débris de grauwacke	1 00
6	Cendres	0 10
7	Scories et grauwacke dans du limon rouge	0 40

Nous nous dirigeons alors vers Mehren et nous gravissons la hauteur qui domine le Schalkenmerhen-maar; nous pouvons en prendre le plan et noter la disposition des champs cultivés et des terres marécageuses autour du lac et du village.

Nous passons à Mehren qui est sur le bord d'un ancien cratère, puis à Steiningen et à Steinberg. Près de ce dernier village, nous allons voir une colline de basalte qui présente un phénomène remarquable.

Nous avons bien affaire à une roche éruptive, mais, d'une part, on ne peut voir le point d'où elle serait sortie, il n'y a aucune trace de cratère dans les environs, et, d'autre part, on ne trouve tout autour de ce bloc aucune trace de scories ni de lapillis; on n'y constate la présence d'aucune bouche volcanique; les deux éminences que nous avons vues border la coulée de lave du volcan de Gérolstein font ici complètement défaut, nous sommes en présence d'un bloc compacte, d'un dôme homogène de lave basaltique. C'est là un fait qui embarrasse au premier abord, mais qui n'étonnera plus lorsque l'on songera que nous n'avons pas affaire ici à une coulée, mais bien à la masse homogène et basaltique qui remplit la cheminée de certains volcans. Nous avons vu, à propos des maar, que quelquefois la cheminée volcanique est vide et ne présente aucune trace des déjections volcaniques; mais, d'autres fois, cette même cheminée est complètement obstruée par la lave qui n'a pu s'écouler au dehors. Que l'on se place dans cette dernière hypothèse et que l'on suppose que, par suite de l'action des agents atmosphériques, toutes les cendres, les lapillis qui constituaient le cône du volcan ou limitaient extérieurement le dôme basaltique aient disparu et l'on comprendra comment il se fait que nous trouvons ici une masse compacte sans qu'aucun des corps environnants ne garde l'empreinte de son passage.

Nous passons ensuite aux villages d'Ellscheid et de

Gillenfeld où nous déjeunons ; puis, continuant notre route, nous allons voir un quatrième lac, le Pulver-Maar. La beauté du site nous retient un instant. C'est certainement, au point de vue pittoresque, ce que nous avons vu de plus beau pendant toute notre excursion. Les grands châtaigniers dont sont complètement garnies les collines qui bordent le maar nous laissent apercevoir par place, à travers leur noir feuillage, l'azur des eaux du lac.

Nous passons à Immerath, puis à Lutzerath, en nous dirigeant à travers bois et nous pressons le pas pour arriver avant la nuit au grand volcan de Bertrich, qui est le dernier de l'Eifel, quand on se dirige vers le sud-est, à la limite de l'Eifel, du côté du Hundsrück.

Arrivés à Kennfus, au crépuscule, nous pouvons encore constater que nous sommes sur des cendres et par suite dans le voisinage d'un cratère qui se trouve à gauche de la route. Nous descendons dans la vallée et les sinuosités de la route nous amènent en un point où elle est traversée par un courant de lave sorti du cratère situé dans le haut, nous nous bornons à en constater la présence, devant l'étudier le lendemain.

Journée du 5 Septembre. — Bertrich est situé au fond d'une des vallées du Hundsrück, région composée essentiellement d'un vaste plateau de 2 à 300^{m} d'altitude et où chaque petit ruisseau s'est creusé une vallée ou plutôt une gorge d'une profondeur inouïe; les pentes des vallées sont excessivement abruptes et couvertes d'une végétation luxuriante. C'est sur un de ces affluents de la Moselle, le Us, que se trouve bâti Bertrich, qui est une ville d'eaux fort visitée par les touristes. Il existe en effet au pied du volcan, des sources d'eaux minérales.

Nous nous dirigeons le matin vers le point où nous n'avons pu continuer nos observations la veille ; nous

arrivons, au bout de quelque temps, au pied d'un escarpement assez élevé en haut duquel nous avions constaté la présence de la lave. Nous trouvons en ce point une très grande coulée de basalte qui descend évidemment du haut de la montagne. Or, entre cet endroit et celui où nous avons trouvé une coulée, à la partie supérieure du volcan, on ne constate aucune trace de lave, mais il existe un mur presque vertical de grauwacke. Il a donc dû y avoir une véritable cascade de liquide incandescent qui, descendant du haut du volcan, s'est répandu dans la vallée dont il occupe presque tout le fond. Le courant s'est dirigé vers Bertrich; situé à 2-3 kilomètres de là, et, à son extrémité, au point où il s'est arrêté, a formé un monticule sur lequel est bâti le temple protestant de la ville.

Nous allons voir au bas, dans la vallée, une belle carrière de basalte qu'on exploite pour empierrer les routes. Nous y trouvons de très beaux cristaux que je ne cite que pour mémoire, ne m'occupant nullement dans tout ce travail de la constitution minéralogique des roches, mais seulement de leur stratigraphie.

Ce basalte se décompose au bout d'un certain temps en prismes aplatis qui, altérés par l'acide carbonique de l'air et des eaux pluviales, prennent une forme arrondie et finissent par ressembler complètement à des fromages empilés les uns sur les autres; c'est ce que nous avons été admirer à Kas-Keller (Grotte des fromages). Ce mode de décomposition est spécial au basalte.

Nous rentrons à Bertrich, puis nous gagnons Alf à pied. D'Alf, qui est situé sur la Moselle, nous nous rendons en chemin de fer, à Coblentz.

Après avoir séjourné quelque temps dans la ville, nous prenons le train pour Niedermendig. Une marche de nuit de 4 kilomètres nous amène au grand hôtel situé sur les bords du Laacher See.

Journée du 6 Septembre. — Le lac de Laach peut être considéré comme un grand maar ; c'est, en tout cas, le plus grand de toute la région. Il présente une surface d'eau qui n'a pas moins de 9 kilomètres carrés. Il est entouré au nord, à l'est et à l'ouest par des pentes abruptes de montagnes, au sud, par des collines à pentes douces.

Le matin du 6 Septembre nous nous dirigeons vers Bell, en tournant le dos au lac, nous longeons l'ancien couvent de Maria Laach et nous passons dans un chemin creux qui nous montre de beaux dépôts de cendres dont les couches inclinent vers Niedermendig. Elles ont donc été disposées sur les pentes du volcan, et, comme celles du Schalkenmehren-Maar, elles sont en couches irrégulières et de formation aérienne. Nous traversons Bell, puis Obermendig où, nous relevons une belle coupe ; nous sommes en présence de dépôts alternatifs de cendres et de ponce, mais ici les couches ne sont plus irrégulières comme celles du bord du lac, elles sont régulièrement et horizontalement stratifiées ; celà indique nettement qu'elles ont été déposées tranquillement et uniformément au fond d'un lac.

Nous allons, de là, voir les laves de Niedermendig que l'on exploite pour faire des meules, ce sont des Leucitophyres avec Sanidine et Augite.

C'est en extrayant cette lave que l'on a creusé les caves dans lesquelles on fait la bière renommée de Niedermendig.

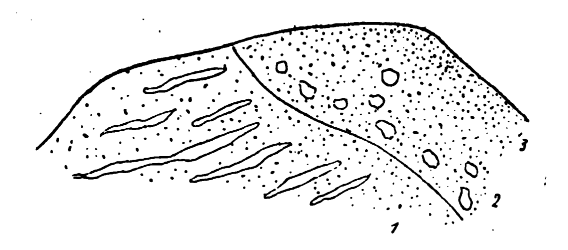
Nous revenons à l'hôtel par la route que nous avions suivie la veille au soir, et, après le déjeuner, nous montons en barque pour nous faire conduire en différents points du lac particulièrement intéressants. Nous naviguons un certain temps jusqu'à ce que nous soyons arrivés à la Jäger Spitz (pointe du chasseur), où nous descendons.

Nous trouvons tout au bord de l'eau des scories basaltiques

altérées, ce sont les dernières laves sorties du volcan. En montant un peu, nous arrivons à une splendide carrière où nous constatons la trace de deux éruptions différentes, quant aux roches qu'elles ont émises et quant au point du lac et au cratère d'où elles semblent provenir.

Dans le bas nous trouvons une lave basaltique contenant du pyroxène et du mica rouge. Au dessus de cette couche, et reposant en stratification complètement discordante sur elle, il y a des dépôts provenant, cette fois, d'une éruption trachytique, c'est un tuf ponceux renfermant des blocs énormes de basaltes lancés par le volcan ou provenant des coulées des éruptions antérieures. Tout à fait à la partie supérieure de la carrière, il existe un tuf ponceux plus fin et des bombes basaltiques plus petites que les précédentes : on constate là le ralentissement graduel de l'éruption.

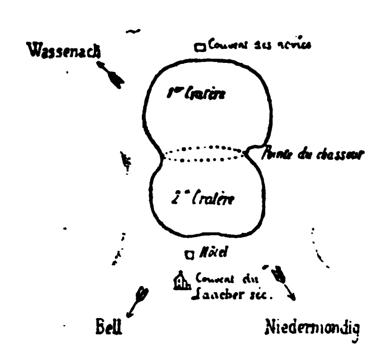
Coupe de Jagerspirtz.



1 Lave basaltique. 1re éruption.
2 Tuf ponceux trachytique, et blocs de basaltes. 2e éruption.
3 Le même avec des blocs de basalte plus petits.

Nous avons là, ai-je dit, la trace de deux éruptions différentes et venant de cratères différents. C'est ce qui a permis à M. Gosselet d'émettre l'opinion suivante, justifiée d'ailleurs par la forme même du lac, dont voici le plan.

M. Gosselet suppose qu'il y a eu deux cratères au Laacher-See.



Le plus petit, situé du côté de l'hôtel, aurait donné les laves de Niedermendig, les scories et cendres du couvent et les tufs ponceux de Bell et d'Obermendig, ainsi que le tuf trachytique de la partie supérieure de la carrière de la pointe du Chasseur.

L'autre cratère, le plus grand des deux, serait situé du côté du couvent des novices ; il aurait donné la coulée basaltique de la partie inférieure de la pointe du Chasseur, et les diverses laves et scories que nous verrons dans la direction de Wassenach.

Pour en revenir à la pointe du Chasseur, nous y trouvons la trace de trois éruptions successives.

Le premier dépôt, le dépôt basaltique de la partie inférieure a été effectué par une éruption du grand cratère ; le tuf ponceux, trachytique, qui lui est supérieur, est sorti du petit cratère ; enfin, les cendres et bombes du haut de la carrière proviennent également du petit cratère.

Nous remontons en bateau et nous arrivons en un point au bord du lac, où l'on voit bouillonner l'eau absolument comme si elle était en ébullition ; c'est là un dégagement d'acide carbonique qui se fait assez activement, et qui nous montre que le volcan du Laacher See n'est pas encore complétement éteint.

Nous passons près du couvent des novices, où l'on peut remarquer des blocs de grauwacke parfaitement intacts, ils n'ont pas bougé et n'ont subi aucune altération par suite des nombreuses éruptions dont ils ont été témoins. C'est là, nous

l'avons déjà dit, un argument irréfutable contre la théorie des soulèvements.

Nous débarquons dans un fourré, et après avoir gravi à travers bois la colline qui borde le lac, nous débouchons dans les champs, en vue de Wassenach, nous voyons encore des cendres qui, vu leur inclinaison, proviennent évidemment d'une éruption du grand cratère du Laach.

Nous descendons à Wassenach qui est bâti sur la grauwacke. Devant nous se dresse un immense cône volcanique, entièrement dénudé à la base et garni de bois à son sommet, c'est le volcan du Kunkskopfe.

Voici la coupe que nous avons relevée en gravissant cette montagne.

Au dessus de la grauwacke, nous avons constaté la présence d'une couche de limon, puis une belle carrière nous montra de grands amas de cendres au dessus du limon qui forme le sous-sol de la carrière et dont le dépôt est par conséquent antérieur à la dernière éruption du Kunskopfe. Au milieu de ces cendres, on trouve des bombes volcaniques parfois très volumineuses, des scories et des lapillis, le tout disposé sans stratification. Une seconde carrière nous montre, au-dessus des cendres, des masses de scories entremêlées de coulées de laves inclinées parfois de 23°. Nous continuons à monter et nous nous engageons dans le bois, dans l'espoir de trouver enfin le cratère du volcan, mais nos recherches demeurent infructueuses, nous ne voyons partout que des scories et nous redescendons. Le cratère a donc été presqu'entièrement obstrué par les éruptions successives.

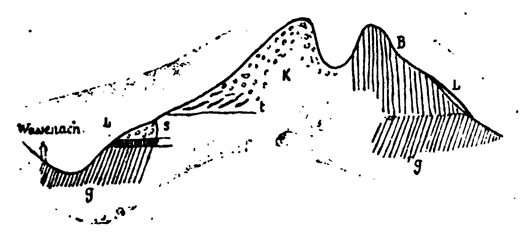
Nous tournons autour du Kunkskopfe et nous arrivons dans un ravin qui divise en deux parties très inégales le volcan; mais il y a ici un fait de première importance à noter et qui nous montre bien les valeurs différentes qu'ont les diverses éruptions d'un même volcan. Tandis que le

grand cône du Kunkskopfe était presqu'exclusivement formé de cendres et de lapillis, celui-ci, qui n'en est séparé que par un ravin de minime importance, est exclusivement composé de basalte compacte. Est-ce le résultat d'une éruption d'un cratère voisin du premier ou d'une éruption différente et antérieure du même cratère?

Sur la pente, de l'autre côté du petit cône du Kunkskopfe nous trouvons une couche de limon qui recouvre le basalte, lequel sous l'influence des agents atmosphériques se décompose et prend un aspect qui le rend méconnaissable, même pour l'œil le mieux exercé.

Sous le basalte, on aperçoit la grauwacke légèrement modifiée par son contact :

Coupe du Kunskopfe.



L Limon.
g Grauwacke.
B Basalte compacte.
s Cendres et lapillis.
t Scories et coulées de lave.
K Scories.

Avant Burgbrohl, nous allons voir dans la vallée d'un petit affluent du Rhin, une belle carrière de trass. On appelle ainsi un tuf pumicitique enfermant des débris de pierre ponce, de grauwacke, de schistes argileux, de basalte, etc... ainsi que de nombreux cristaux. Sa couleur est blanc-jaunâtre, il devient noir par altération. La partie inférieure

du banc est beaucoup plus compacte que la partie supérieure, on exploite le trass pour la fabrication du mortier hydraulique. C'est donc une boue volcanique qui s'est répandue dans la vallée qu'elle remplit entièrement de Burgbrohl jusqu'à Brohl sur le Rhin. Le petit affluent du Rhin qui arrose la vallée a dû se frayer un chemin à travers le traas qui s'élève jusqu'à une hauteur de 20 à 30 mètres au-dessus du fond de la vallée. En la suivant jusqu'à Brohl, on traverse des localités où le trass a coulé sur le sol d'une forêt; on retrouve, en effet, en parfait état de conservation, des feuilles et des arbres entiers. Le trass provient très probablement d'une éruption du Kunkskopfe.

En quittant Burgbrohl nous gravissons une montagne au pied de laquelle se trouve le village ; nous arrivons alors à une splendide carrière. A la base on voit un basalte fendillé probablement par une exposition prolongée à l'air et dans lequel pénètre du limon. Sa surface profondément ravinée s'est recouverte de débris de basalte empâtés dans du limon. C'est évidemment un dépôt fait sur la pente de la colline, ce que la carte géologique de France a appelé un dépôt sur les pentes. Ce basalte passe insensiblement à un autre beaucoup plus altéré et d'une toute autre couleur. Le tout est recouvert de limon assez pur. Ces diverses roches volcaniques proviennent d'un volcan situé derrière Burgbrohl, et que nous ne gravissons pas jusqu'à son sommet.

Nous continuons notre route vers Brohl en suivant la ligne des hauteurs; nous marchons toujours sur des cendres et des scories, ce qui prouve que nous ne sommes pas loin d'anciens volcans.

Nous arrivons enfin au Leitenkopf, le dernier volcan que nous devions étudier de la journée.

Le Leitenkopf, comme le montre la coupe suivante, est un bel exemple de cratère situé sur le flanc d'une montagne et ouvert du côté de la vallée. A une certaine hauteur au-dessus

du cratère nous trouvons un dépôt de scories basaltiques réunies en un conglomérat solide et renfermant de très nombreux débris de grauwacke.

Coupe de la vallée de Brohl, près du Leitenkopf.



g **Grauwacke.**
s **Scories conglomérées.**
s' **Scories, ancien cratère.**
T **Trass.**

Sous une très faible épaisseur de ces scories vient la grauwacke, puis plus bas, sur les bords mêmes du cratére, on trouve encore un dépôt de cendres et de scories. Le cratère n'est dessiné que du côté de la montagne, sur l'autre bord, il est ouvert et bordé par la grauwacke en bancs réguliers. De l'autre côté de la vallée, nous apercevons toujours le trass.

Nous descendons presqu'aussitôt de la ligne des hauteurs pour venir nous embarquer à Brohl sur le Rhin et gagner Bonn où nous passons la nuit.

Journée du 7 Septembre. — Le 7 Septembre fut entièrement consacré à l'étude du Siebengebirge. Un train qui traverse le Rhin en bac peu de temps après avoir quitté Bonn, nous transporte à la station de Dollendorf.

Le Siebengebirge constitue à lui seul l'ensemble volcanique que l'on trouve sur la rive droite du Rhin ; comme son nom l'indique, il se compose de sept cônes volcaniques. Derrière lui commence le Taunus, région exclusivement formée de roches sédimentaires.

Nous faisons de suite l'ascension du Petersberg; nous montons d'abord sur la grauwacke et nous arrivons à un terrain de formation tertiaire qui va nous servir pour déterminer l'âge des volcans du Siebengebirge dont nous parlerons plus loin; ce sont des sables très grossiers entremêlés de blocs de grès, de poudingue et de galets de quarz; notons, en passant, que comme aspect ils ressemblent très fort aux sables grossiers de l'aachénien; en Allemagne, on les place dans l'oligocène; ils seraient de l'âge des lignites du bassin de Mayence. On ne trouve dans ces sables que des débris végétaux sur lesquels on s'est appuyé pour les rapprocher de l'oligocène.

Au-dessus de ces sables, nous constatons la présence d'une coulée de basalte qui les recouvre et est, par conséquent, postérieure à leur dépôt.

Nous redescendons au village de Winter Mühlendorf que nous traversons et nous arrivons à un petit ruisseau tout près duquel nous relevons la coupe suivante de haut en bas :

Conglomérat trachytique avec dendrites	5 00
Minerai de fer, ancien sol végétal . .	0 30
Grès	1 00
Poudingue	1 50
Grès schisteux	0 50
Grès	2^{m}00

A la partie inférieure, on retrouve des grès et poudingue oligocènes, ce sont les mêmes que ceux que nous avons vus au Petersberg. Immédiatement sur ces grès repose un conglomérat trachytique contenant beaucoup de ponce et comparable au trass de Brohl. Mais entre les deux il y a une ligne de ravinement et la trace d'un ancien sol végétal; on voit encore des restes de troncs et des racines qui ont pénétré dans les grès. Il y a beaucoup de dendrites très étendues dans le conglomérat. Au-dessus de la carrière, et sur un côté seulement, il y a 3 m. de limon; ailleurs, le tuf

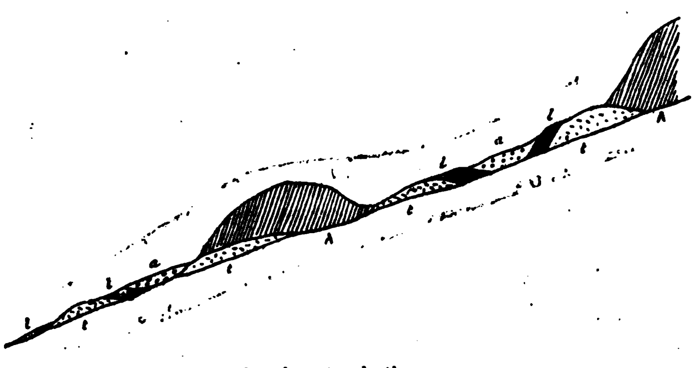
ponceux est en contact directement avec l'humus et légèrement décomposé à sa surface.

Nous rejoignons à travers des prairies la route qui monte au Drakensfeld, nous admirons tout d'abord un filon de basalte qui a traversé le conglomérat trachytique et est entouré par lui de toutes parts. Le conglomérat est légèrement altéré sur tout le pourtour du basalte.

La première montagne que l'on gravit pour atteindre le sommet du Drakensfeld en suivant la route carrossable qui y mène s'appelle le Hirschberg. On trouve d'abord la grauwacke; ensuite, tout le long de la pente, on voit alternativement du conglomérat trachytique du limon tantôt pur et tantôt chargé de débris d'andésite décomposée ; le limon repose sur le conglomérat trachitique ; enfin on arrive à l'andésite amphibolique qui forme le sommet du mont. Ainsi, pour classer les roches par ordre d'éruption, la plus ancienne serait le conglomérat, viendrait ensuite l'andésite, dont les débris sont venus recouvrir les autres roches.

Coupe de deux montagnes du Siebengebirge.

Hirschberg. *Volkenburg.*



t Conglomérat trachytique.
l Limon.
a Scories et débris d'andésite dans du limon.
A Andésite amphibolique.

Après être redescendus un peu, nous montons immédiatement sur le Volkenburg. Ici comme au Hirschberg, c'est le conglomérat trachytique qui forme le cœur même du volcan. Nous trouvons donc d'abord le conglomérat, vient ensuite du limon puis des scories et bombes d'andésite, et enfin le conglomérat qui reparaît de nouveau. La route quitte alors le Volkenburg au point où il se rattache au Drakensfeld, nous allons néanmoins constater que le sommet du Volkenburg est formé comme celui du Hirschberg, par une andésite amphibolique compacte. Cette andésite est donc la dernière des roches qui apparut sur le Volkenburg.

Nous quittons alors le conglomérat et nous nous trouvons de suite sur le trachyte du Drakensfeld, disposé en couches verticales et contenant d'énormes cristaux de Sanidine. Nous ne quittons plus cette roche jusqu'au sommet de la montagne.

Maintenant que nous avons terminé notre étude des volcans de l'Eifel et de ceux du Siebengebirge, nous pouvons nous étendre un peu sur l'âge supposé des volcans de toute cette région.

On trouve dans l'Eifel diverses roches sédimentaires, mais qui appartiennent toutes, soit au dévonien, soit à l'oligocène ou aux terrains postérieurs. Le dévonien a été plissé et redressé après la période carbonifère, mais, avant l'âge permien, à une époque où aucun volcan n'existait encore dans la région. Sur le dévonien, il s'est déposé des grès triasiques que l'on voit encore en couches horizontales. Pendant tout le temps qui s'écoula depuis le trias jusqu'à l'oligocène, l'Eifel fut un continent ; aucun dépôt ne s'y forma qui pût, en s'intercalant dans les roches éruptives, nous donner l'âge des premières éruptions volcaniques. Néanmoins, il est probable que la période d'éruption ne commença guère avant l'oligocène : voici sur quelles raisons M. Von Dechen, l'illustre savant de Bonn, qui a si bien étudié

toute cette région, se fonde pour avancer ce fait dans son étude sur le Siebengebirge [1].

Il divise l'étage des lignites du bassin de Mayence en trois zones. Ce sont :

1° A la base, des sables et grès dans lesquels on retrouve de très nombreuses feuilles d'arbres dicotylidonés de nos forêts.

2° Le dépôt suivant se compose du conglomérat trachytique, lequel se rattache au conglomérat basaltique. Or le conglomérat trachytique ne se trouve que dans le voisinage du trachyte et est du même âge que lui.

3° Enfin viennent des grès, des sables et lignites riches en abiétinées, mais ces dépôts ne sont nullement mêlés aux roches éruptives.

On voit, d'après celà, que l'âge des éruptions qui ont donné le trachyte et par suite le conglomérat, est parfaitement fixé par les dépôts de sable et lignites oligocènes. Mais les volcans de l'Eifel ne se sont pas éteints après cette période, les basaltes ont en effet, ici comme dans toute éruption volcanique, apparu les derniers et par conséquent postérieurement à l'époque oligocène. Le Vorderberg est même de l'âge du loess, son cratère est rempli de dépôts de cette époque.

Comme conclusion, on peut dire que les volcans de la Prusse rhénane ont apparu quelque temps avant l'oligocène pour rester en éruption, du moins si on les prend dans leur ensemble, jusqu'au loess.

Du sommet du Drakensfeld nous admirons la vue dont on jouit sur toute la vallée du Rhin ; on aperçoit jusqu'aux tours de la cathédrale de Cologne, dans un lointain brumeux.

Nous redescendons cette fois du côté du Rhin ; une course précipitée nous amène au pied de la montagne à Königs-

(1) Geognostischer Führer in das Siebengebirge am Rhein. — Von Dr. H. Von Dechen, Königlichen oberghauptmann. — Bonn. 1861.

winter. De là nous regagnons Bonn en bateau à vapeur laissant à notre droite le massif du Siebengebirge.

Notre excursion était dès lors terminée. De Bonn nous regagnons la France par Cologne, Aix-la-Chapelle, Liège et Bruxelles, et nous nous séparons alors de l'éminent professeur qui nous avait guidés pendant quinze jours sur la terre étrangère. Il est de mon devoir de lui payer ici, en mon nom et en celui de mes camarades, un juste tribut de reconnaissance et de remerciements.

Compte-rendu de l'Excursion géologique du 29 Mars au 1er Avril 1880, dans le **Boulonnais** (1)

1° **Falaise du Blanc-Nez**

par M. **Charles Maurice**

élève de la Faculté, licencié ès-sciences naturelles.

Pl. V

1re Journée. — Lundi 29 Mars 1880.

Partis de Calais de très bonne heure, nous arrivons à Sangatte à temps pour pouvoir doubler le Blanc-Nez avant la marée haute.

Jusqu'à Sangatte, nous sommes dans le vaste stuaire de l'Aa. La mer formait encore au Xme siècle un vaste golfe qui s'enfonçait jusqu'à St-Omer. Les dépôts de la mer de cette époque sont des sables et des argiles qui affleurent tous deux alternativement. On trouve à la partie supérieure *une argile à Rissoa*, dessous des *Sables à Cardium*, et plus profondément encore de la *tourbe*, dans laquelle on retrouve des objets romains, preuve incontestable de l'existence de la terre ferme,

(1) Cette excursion a été dirigée par M. le Dr Ch. Barrois, maître de conférences.

ou du moins des marais au commencement de l'ère chrétienne. Cette région a donc subi pendant la période historique trois changements successifs, deux exhaussements séparés par un affaissement. Nous allons voir que ce ne sont pas là les seules modifications de la géographie de cette contrée.

En quittant Sangatte, nous nous dirigeons vers la plage, et là nous commençons à longer la falaise. Je donne ci-après la coupe des dépôts diluviens que l'on remarque en ce point.

1° On trouve immédiatement, et recouvrant par suite tous les autres dépôts, une couche composée d'une *argile brune*, sableuse, remplie de *silex brisés* et sans fossiles.

2° Dessous l'on trouve une *argile sableuse* analogue à la précédente, mais dans laquelle les silex sont devenus beaucoup plus rares, et qui contient énormément de petits morceaux de craie; c'est la *grève crayeuse* des Ardennes.

Si l'on compare entre elles les deux couches 1 et 2, on voit que la principale différence qu'il y a entre elles consiste en ce que l'on trouve beaucoup de fragments de craie à la partie inférieure dans la couche n° 2, tandis qu'il n'y en a pas à la partie supérieure. Mais cette absence de craie dans la couche n° 1 n'est que le résultat de l'altération de la roche et de la dissolution du calcaire, par suite du contact avec les agents atmosphériques. On se rend aisément compte de la façon dont celà se produit par l'examen de la ligne de séparation *B* des deux couches. La surface de contact est en effet poreuse, on remarque dans son sein de nombreuses cavités arrondies qui ont la forme des petites boules de craie de la couche n° 2; seulement tout le calcaire a été dissout par les eaux pluviales.

Maintenant, si la couche n° 1 ne contient plus ces cavités, c'est qu'elle a subi un tassement postérieur à la disparition de la craie. Ce qui prouve d'ailleurs surabondamment ce tassement, c'est la plus grande abondance de silex à la partie supérieure que dans la zône inférieure. Ces silex, par suite

de la diminution du volume de l'argile se sont en effet trouvés rapprochés les uns des autres.

Sous la couche n° 2' nous trouvons une argile (n° 2) et des *marnes* qui alternent par petits lits de 0,30 avec d'autres lits plus rares formés de tout petits *silex brisés*. Nous y avons trouvé des *Hélix pulchella*, des *Pupa*, ainsi qu'un fragment de défense d'éléphant. Le docteur Robbe, de Sangatte, y avait d'ailleurs déjà trouvé des traces de l'*Elephas primigenius* qu'on retrouve dans le diluvium de Brighton. Ces découvertes simultanées ont de l'importance au point de vue de la communication qui devait alors exister entre la France et l'Angleterre.

Sous cette couche, nous trouvons encore une *grève crayeuse* (n° 2'') avec grandes *Helix nemoralis*. Ici, nous constatons comme dans les couches précédentes des fausses stratifications : il n'y a presque plus de silex. Cette stratification sans ordre, que l'on appelle stratification fluviatile ou torrentielle, nous prouve que nous avons évidemment affaire à un dépôt fluviatile ou tout au moins lacustre.

Nos deux premières zones appartiennent donc au Diluvium, et ce sont des dépôts essentiellement d'eau douce.

3° A la base de notre couche n° 2'' on trouve un petit banc de *sable vert* de 0,10 (n° 3), dans lequel il y a des *silex roulés* nous n'avons donc plus affaire à un dépôt fluviatile, mais bien à un dépôt marin. Voici d'ailleurs les fossiles que nous avons pu y ramasser :

Modiola modiolus.
Nassa reticulata.
Mytilus edulis.
Trochus.
Cardium edule.

En Angleterre, aux environs de Brighton, où ces couches ont été mieux étudiées, on a pu constater que ces fossiles sont semblables à ceux que l'on retrouve aujourd'hui au nord de l'Écosse et de l'Irlande. La faune était donc une

faune analogue à celle de la période glaciaire, et nullement à celle de nos mers du Sud. La mer était donc alors largement ouverte vers le Nord.

Sous ce banc de sable, on trouve une couche d'un mètre environ (n° 3'), uniquement formée de *silex roulés* beaucoup plus gros que ceux du banc de sable. Ces silex viennent butter contre le terrain crétacé. Nous avons donc là les restes d'une ancienne falaise que la mer venait battre dans une direction perpendiculaire à celle qu'ont les mêmes falaises de craie de nos jours. M. Prestwich prétend avoir trouvé quelques galets de granite dans cette couche inférieure, ce qui pourrait faire supposer que la mer charriait alors, comme à l'époque glaciaire, des glaçons flottants qui apportaient de Suède ces galets de Syénite. Malgré nos recherches, nous ne trouvâmes aucun de ces galets.

Ce banc de silex roulés s'élève à 6m au-dessus du niveau actuel de la mer, ce qui tend à prouver qu'elle était plus élevée alors que de nos jours.

Au nombre de ces galets, on en trouve un certain nombre en calcaire jurassique ; il y a aussi des galets de craie et des galets de grès ferrugineux diestien.

La calcite s'est par place dissoute dans l'eau, et a ensuite empâté et réuni entre eux les galets roulés. Ces morceaux de calcaire proviennent probablement du Bas-Boulonnais. Le Pas-de-Calais aurait dès lors déjà existé à cette époque puisque les galets venaient librement de Boulogne à Calais.

Pour nous résumer, retraçons sommairement l'histoire de cette région depuis l'époque Pliocène jusqu'à nos jours :

1° A l'époque *Pliocène* les mêmes eaux recouvraient uniformément le Boulonnais et l'Angleterre, puisque nous retrouvons de part et d'autre, au haut des North-Downs comme aux Noires-Mottes un dépôt de crag, c'est-à-dire de sable rouge noirâtre avec grès ferrugineux (c'est le dépôt diestien de Cassel).

2° Alors se produisit un exhaussement du sol, et il se forma un isthme que la mer vint battre par le nord et par le sud; elle avait par conséquent, par rapport aux falaises de craie, une direction perpendiculaire à celle que nous constatons aujourd'hui.

3° Elle rompit cette digue en un point quelconque de l'isthme, et ce qui le prouve, ce sont les galets portlandiens de Sangatte.

4° Puis il y eût un nouvel *exhaussement* qui commença une période pendant laquelle l'Angleterre communiqua largement encore et pour la *deuxième* fois avec le continent. Ce qui le prouve, ce sont les restes d'*Elephas primigenius*, et de la faune 2e, que l'on retrouve des deux côtés du détroit.

5° La mer revint ensuite, et cette fois elle forma définitivement le détroit qui n'a d'ailleurs que 50^m de profondeur au maximum.

6° Puis elle *envahit* postérieurement à l'époque romaine, la région comprise entre Calais, Dunkerque et St-Omer, et forma ainsi le *golfe de St.-Omer*.

7° Enfin elle se retira *de ce golfe* vers le Xme siècle de notre ère.

Terrain crétacé.

Nous commençons alors l'étude de la falaise crétacée du Blanc-Nez.

Afin de mettre de l'ordre dans l'exposé des couches, je vais commencer par les plus récentes.

Turonien. — 1° Au sommet du Blanc-Nez, au point le plus élevé et se poursuivant même jusqu'aux dépôts diluviens, on trouve une couche de craie *E*, que nous irons voir à Escalles, dans laquelle on remarque de nombreux bancs de silex visibles à l'œil nu du bas de la falaise. C'est la *zone à Micraster Breviporus;* c'est ce qu'il y a de plus récent dans le crétacé du Boulonnais.

2° Immédiatement au-dessous vient une zône (*D*) de craie blanche compacte de 20m d'épaisseur, et qui, elle non plus, n'est pas visible au bas de la falaise Malheureusement pour le géologue les couches crétacées du Blanc-Nez sont trop horizontales; celles qui occupent le sommet n'apparaissent pas au pied de la falaise.

Cette zône est la zone à *Inoceramus Brongniarti* ou à *Terebratulina gracilis.* Nous avons pu ramasser dans des blocs éboulés de cette zône reconnaissable aux nodules, les fossiles suivants :

Spondylus spinosus.	*Terebratulina gracilis.*
Echinoconus vulgaris.	*Inoceramus Brongniarti.*
Dents de *Ptychodus.*	*Dercetis elongatus.* Coprolites.
Terebratula semiglobosa.	

3° Dessous vient (*C*) la craie conglomérée à *A. nodosoïdes* et *In. labiatus.* Cette couche n'affleure pas plus que la précédente au bas de la falaise. On trouve dans les blocs éboulés :

A. peramplus.	*Ter. semiglobosa.*
A. nodosoides.	*In. labiatus.*
A. rusticus.	*Discoïdea minima.*
A. Lewesiensis.	

Ces trois zones constituent tout le turonien du Boulonnais.

Cénomanien. — 4° Vient ensuite une petite couche (*B*), trop faible pour qu'on puisse l'apercevoir du bas de la falaise, c'est la zone *à Belemnites plenus.*

On peut la retrouver sur la plage, en face à peu près du milieu de la falaise diluvienne, à cause du pli que nous expliquerons tout à l'heure. C'est une marne calcareuse verdâtre dans laquelle on peut recueillir des échantillons de *B. plenus.*

5° Vient alors une nouvelle zone de la craie glauconieuse, c'est la *zone à A. Cenomanensis* ou à *A. Rothomagensis.* Elle forme tout le bas de la falaise jusqu'au cran

d'Escalles et le sommet du Petit-Blanc-Nez. Elle a une épaisseur de 40m. Nous y distinguons deux niveaux *A* et *A'*.

1. Dans le niveau supérieur (*A*) la craie est compacte, gris verdâtre. On y trouve *peu de fossiles*.
2. Dans le niveau inférieur au contraire (*A'*), où la craie est plus compacte, plus argileuse, nous trouvons :

A. Rothomagensis.	*In. striatus.*
A. Cenomanensis.	*Pecten Beaveri.*

Des Pyrites présentant des formes variées, et la plupart des fossiles de la zone suivante.

6° Sous cette zone, nous trouvons avant le cran d'Escalles une zone (*H*) très argileuse, et qui, par suite, retient l'eau et forme un niveau constant de sources dans toute la falaise au grand comme au petit Blanc-Nez. C'est la *zone à A. varians*. C'est sur cette couche que l'on compte pour arrêter les eaux qui pourraient s'introduire dans le tunnel sous-marin projeté. Nous trouvons :

A. varians.	*Turrilites tuberculatus*, t. abondant.
A. navicularis.	— *costatus.*
A. Mantelli.	— *Scheuchzerianus.*
A. sulcatus.	*Rh. Mantelliana.*
Kingena lima.	*Rh. Cuvieri.*
O. carinata.	*Plicatula cretacea.*
Magas Geinitzii.	*Ter. disparilis* et *semiglobosa.*

Ces deux dernières zones à *A. varians* et à *A. Cenomanensis* sont très argileuses, par suite elles se délaient facilement au contact de la mer, et les zones supérieures plus dures surplombent jusqu'au jour où elles s'éboulent en blocs énormes. C'est là un fait général, partout où des couches argileuses se trouvent sous d'autres plus dures. Ici ce sont les couches à *A. nodosoïdes* et à *In. Brongniarti* qui surplombent.

Nous allons déjeuner à Escalles.

Après le déjeûner, en attendant que la mer baisse, nous allons voir la zone à *M. breviporus*, au haut du Grand-Blanc-Nez. Nous ramassons :

Holaster planus.	*Micraster breviporus.*
Spondylus spinosus	*In. undulatus.*

Nous revenons au cran d'Escalles, où nous récoltons beaucoup de fossiles des couches *A'* et *H*.

Nous continuons notre marche, cette fois nous sommes au Petit-Blanc-Nez. Entre les couches *H* et *G*, nous trouvons un banc de marnes de 0,50 à *Plocoscyphia meandrina*.

7° La couche *G* est une marne glauconieuse, dans laquelle les fossiles sont en phosphate de chaux, elle a 3 à 4^{m}. C'est la zone à *A. laticlavius* des Ardennes.

8° Avec la zone suivante (*K*) nous entrons dans le gault, c'est une argile gris bleu, très-plastique, l'argile à poteries. C'est la zone à *A. inflatus*. Nous trouvons :

In. sulcatus..	*A. Candolleanus.*
Belemnites minimus.	

C'est cette zone qui constitue l'Argonne toute entière ; on l'appelle la *gaize*. C'est alors un sable congloméré et avec les mêmes fossiles qu'ici.

En Angleterre, on appelle cette zone l'upper green sand.

M. Barrois la range dans le Cénomanien. Il faut, en effet, distinguer dans le gault des géologues anglais le Vraconnien des géologues suisses.

A la base de *K*, on trouve un banc de nodules de phosphate de chaux.

Albien. — 9° La zone *L* est une argile noirâtre à *A. interruptus*, *A. auritus*, *In. concentricus.* C'est le gault proprement dit.

10° La couche *M* est composée d'un sable vert à *A. mamillaris.* Cette couche contient des coquins, nodules de phosphate

de chaux, qu'on a autrefois exploités. Le niveau où on en rencontre le plus est la ligne de contact entre ces sables et la zone suivante.

Aptien. — 11° Sous ces sables, nous voyons de *gros grès durs verts* dont nous allons constater la présence au loin sur la plage. Ces grès affleurent très longtemps, pendant près d'un kilomètre à marée basse: ils forment comme le sol de la plage, cela tient au peu d'inclinaison des couches et au pli qui existe immédiatement après la falaise. En Angleterre, on range ces grès dans le Néocomien. Nous en ferons de l'Aptien supérieur.

12° Sous ces grès, on peut trouver (mais en général le sable des dunes recouvre tout) la zone à grandes huîtres, à *O. Leymerii* et *O. Aquila*, qui est l'Aptien proprement dit.

Toutes les couches crétacées que nous venons d'étudier sont plissées immédiatement sur la plage; elles prennent une direction très accentuée vers le nord; nous avons pu le constater pour les grès de la zone à *mamillaris*.

Mais si ces couches continuaient dans cette nouvelle direction, elles iraient passer bien au nord de Folkestone; il faut donc qu'elles reviennent sur elles-mêmes. Près de la côte anglaise, il existe d'ailleurs un second pli comme l'indique M. Chellonneix dans son travail sur le Blanc-Nez. (1) Le tunnel pour rester dans la couche à *A. varians*, qu'il ne devra pas dépasser, sera donc peut-être obligé de suivre les sinuosités de la couche.

Néocomien. — 13° Sous les argiles à grandes huîtres, on trouve quelquefois des sables ferrugineux sans fossiles, lower green sand ou sables de Hastings. Cette couche très

---

(1) Note sur le Diluvium de Sangatte et les assises crétacées du cap Blanc-Nez. Mémoires de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille. Année 1872, 3me série, 10e volume.

inégale, et sur l'âge de laquelle on discute encore, est le seul représentant dans le Pas-de-Calais de l'assise du Néocomien. Nous verrons demain qu'une partie de la ville de Wissant est bâtie sur ces sables.

Nous continuons notre route en longeant les dunes jusqu'à Wissant. A l'embouchure du petit ruisseau qui descend de S[t]-Pot, nous relevons la coupe suivante :

En dessous du sable des dunes et au-dessus de l'argile du gault, on trouve, en allant de haut en bas, les couches suivantes :

3. Sable tourbeux.	0 30
2. Sable verdâtre.	0 50
1. Tourbe ; à la base, tout à fait contre l'aptien, il y a un banc de silex brisés, mais non roulés.	

Dans la tourbe n° 1, nous avons rencontré des coquilles terrestres (Hélix et autres) avec des poteries et des ossements d'animaux probablement domestiques. Dans la tourbe supérieure n° 3, nous avons trouvé encore quelques ossements et des coquilles marines à la partie supérieure.

Le relevé de cette coupe présente un intérêt assez grand. Dernièrement, en effet, M. Day a assimilé les silex que nous voyons ici aux silex roulés de Sangatte, qui reposent directement sur le crétacé, et des sables verdâtres qui sont sous les deux bancs de tourbe, aux sables marins de Sangatte. M. Day a retrouvé à marée basse à 200[m] vers la plage les mêmes bancs de tourbe avec ossements de bison.

Mais les assimilations que M. Day établit pour les couches inférieures ne sont pas certaines. En effet, les silex que nous trouvons dans la couche inférieure ne sont pas roulés comme ceux de Sangatte. On ne peut donc les comparer. Ces divers dépôts sont donc plus récents que tous ceux de Sangatte.

En face de Wissant et au-delà, la mer découvre à marée basse un banc de tourbe de 0,40 dans lequel nous avons trouvé des morceaux de bois, des Succinées et autres coquilles fluviatiles. C'est probablement le banc que M. Day a observé et qui est la prolongation de ceux que nous avons étudiés dans les dunes.

Nous entrons à Wissant où nous retrouvons les sables néocomiens.

2° Gris-Nez et environs de Marquise

Par M. **Paul Duponchelle**,

Élève de la Faculté, Licencié ès-Sciences naturelles.

—

Le résumé de la partie de l'excursion consacrée aux falaises crétacées du Blanc-Nez ayant été publié par M. Charles Maurice, je n'ai à m'occuper que des études faites dans les terrains jurassiques et primaires. Pour ces derniers, je ne ferai que relater brièvement nos observations, dont l'intérêt n'est plus que tout-à-fait secondaire en présence des travaux de M. Gosselet.

En partant de Wissant, nous constatons à distance des exploitations de sable jaune ferrugineux, situées au hameau du Colombier. Ces couches sont Néocomiennes, et recouvrent en stratification discordante les couches jurassiques. Elles correspondent aux sables de Hastings des Anglais.

Après une heure de marche, nous arrivons au cap Gris-Nez, où nous relevons la coupe suivante (de haut en bas) :

a.	Argile noire feuilletée, qui représente les couches à *Ostrea expansa* (Portlandien moyen). Tous les niveaux sous-jacents jusqu'au bas de la falaise, sont du Portlandien inférieur	1 50
b.	Sable jaune avec petits lits argileux. . . .	2^m
c.	Grès calcareux et argileux à Panopées . .	1 50
d.	Lit mince d'argile noire avec lignites.. . .	0 50

e. Sable jaune avec lits de grès, présentant la stratification dite fluviatile. 6m
Nous y trouvons *Perna Suessi*.

f. Grès jaunâtres. 1 50

g. Argile schisteuse noir-bleuâtre à *Perna Suessi*. 2 50

h. Sable à *Ost. virgula* avec galets 1m

i. Sable jaune avec lits de gros grès noduleux et mamelonnés en certains points du poudingue.

T. Munieri
Ost. virgula (*spiralis* du pays).

D'une façon générale, on peut faire dans ces couches deux divisions, la supérieure, sables à Pernes, l'inférieure, grès noduleux à *T. Munieri*.

En Angleterre, notre Portlandien inférieur du Gris-Nez manque complètement. Au contraire, dans la Marne et l'Yonne, le Portlandien supérieur fait presque entièrement défaut.

Ce sont de nouveaux exemples de ces lacunes que l'on retrouve dans les couches Cénomaniennes.

Cette coupe prise en détail, nous suivons le haut de la falaise jusqu'en face du phare, où nous trouvons dans la couche *e* des *Perna Suessi* dans un état de conservation très-remarquable, avec leur test nacré.

Après en avoir fait une ample provision, nous descendons sur la plage, et continuons notre route par le bas de la falaise vers Audresselles. Nous y relevons la coupe suivannte :

1. Argile noire et calcaire (Portlandien moyen).
2. Sables à Pernès (Portlandien inférieur).
3. Sable avec grès noduleux id.
4. Argile à *Ost. virgula*.
5. Grès id.
6. Argile id.

7. Calcaire marneux à *Pholadomya hortulana.*
Ceromya.
Pinna.
(Couches de Bréquerèque de M. Pellat).

Après déjeûner, nous quittons le bord de la mer pour nous engager, presque à angle droit de la direction que nous venons de suivre, dans l'intérieur des terres vers Marquise.

Les couches plongeant vers la côte, nous allons passer sur des zones successivement de plus en plus anciennes.

Nous voyons en effet :

1. Sable jaune avec gros grès corrodés.
2. A Onglevert, argile grise à *Ostrea virgula.*

Nous n'en constatons la présence que par une seule observation, dans un fond, mais elle nous est clairement indiquée par la végétation (joncs, pâturages).

3. A la grande maison de Bazinghien, Calcaire jaune pisolithique à *Nerinea Goodhalii,*

constituant la base de l'astartien, et que M. Pellat range avec différents autres faciès difficiles à paralléliser dans son étage séquanien.

Le corallien, fort réduit dans le Boulonnais, nous fait défaut, et dans un champ où l'on creusait des sillons de drainage, à Colincthun, nous constatons :

4. Argile plastique oxfordienne à *Ost. dilatata.*
5. Un peu plus loin, vers Berne, nous voyons un calcaire oolithique à *Terebratula* et à *Rh. Hopkinsii*, couche qui théoriquement est séparée de la précédente par le Callovien et la partie supérieure de l'oolithe que nous ne voyons pas.

Cependant une sablière nous montre du sable jaune ferrugineux, bien semblable à celui de Wissant, et reposant en stratification discordante sur les couches jurassiques.

5. A quelque distance de Berne, nous trouvons à la carrière Leleu, reposant sur le calcaire à *Rh. Hopkinsii*. une partie des couches qui nous manquaient tout à l'heure. C'est un calcaire marneux très fossilifère, où nous ramassons :

Rh. elegantula.	*Acrosalenia Lamarckii.*
» *concinna.*	*Anabacia Bouchardi.*

Cette zone correspond au forest marble des Anglais.

Sous la couche à *Rh. Hopkinsii*, nous avons une lacune, correspondant peut-être au calcaire d'Aubenton des Ardennes.

7. En descendant vers le ruisseau de Blacourt nous voyons sous les couches à *Rh. Hopkinsii* un calcaire compacte alternant avec des bancs marneux à *Tereb. maxillata* et *Ost. acuminata*, qui repose directement sur le

8. Calcaire carbonifère bleu, constituant le rivage jurassique, et percé de trous de lithophages. Une partie de la surface de ce calcaire est à nu, et nous y constatons des traces ondulées, dans lesquelles on a voulu voir l'empreinte des vagues de la mer jurassique.

Il est intéressant de rapprocher cette observation de celle que nous avons faite dans une excursion précédente à Hydrequent, de l'autre côté du plateau primaire, où nous avons pris la coupe suivante :

Calcaire oolithique à *Tereb. maxillata.*
Marne à *Ost. Sowerbyi*, *Mytilus* (1.50).
Sable et grès (8m).
Calcaire carbonifère à *P. giganteus* (marbre Joinville) en couches inclinées, et dont la tranche est perforée de trous de lithophages (1).

(1) On peut rappeler, au même point de vue, la coupe des carrières d'Assevent, près de Maubeuge, où l'on voit du calcaire frasnien bleu compacte à surface perforée par des trous de lithophages.

En remontant la colline vers Marquise, nous avons revu les couches précédentes, mais ici une couche de limon à silex brisés nous a empêchés de combler la lacune que nous avions sous les couches à *Ost. dilatata.*

Le lendemain, nous partons de Marquise vers Bléquenequés, et constatons d'abord dans les tranchées de la route la superposition de l'argile grise oxfordienne à *Bel. hastatus*, *Amm. cordatus*, *Pecten vagans*, sur l'oolithe de Marquise à *Rh. Hopkinsii*. Le Callovien manque donc ici complètement ainsi que la partie supérieure de la grande oolithe.

Nous suivons la ligne des carrières de Blequeneques en refaisant la coupe établie par M. Gosselet. On y voit en couches horizontales les niveaux suivants (de haut en bas) :

Argile grise à *Ost. dilatata*.
Oolithe à *Rh. Hopkinsii.*
Calcaire marneux à *Ost. Sowerbyi*. *Modioles*, partie inférieure du Bajocien, représentant le fullers-earth.
Sable grossier blanc-jaunâtre avec lignites.

Ces zones reposent en stratification discordante sur la tranche des couches suivantes :

A Calcaire bleu-violacé avec banc dit de 11 pieds et marbre taché de puce dans le bas.
B Calc. bleu à veines violacées avec *Productus cora*. *Tereb. hastata* *Lithostrotion*.
Calcaire gris-clair avec bancs violacés dans le bas.
Calcaire gris-clair avec banc blanc dans le haut.
Calc. blanc à *Sp. glaber* en couches presque horizontales. *Pr. undatus*. *Pr. semireticulates*.

Entre les couches *A* et *B*, il y a des couches *A'* qui passent entre les carrières Bezir et Regnier, et que l'on peut voir très nettement dans la carrière du Haut-Banc. Ce sont les marbres Henriette et Caroline.

Quant à l'existence de la houille dans ces environs, voici l'opinion de M. Gosselet : (1)

« Cette étroite bande houillère ne peut évidemment fournir les frais d'une exploitation lucrative, mais rien ne nous » prouve encore que la faille qui la sépare du calcaire de la » bande du Haut-Banc soit verticale. Si elle était inclinée et » que les calcaires fussent coupés en sifflet, la partie supérieure du terrain houiller pourrait se développer sous eux. » C'est une hypothèse que je ne considère même pas comme » probable, mais que l'observation seule pourrait résoudre. »

Nos observations ne nous ont pas permis de constater au-delà de la faille le calcaire noir à *P. giganteus* (que l'on retrouve dans le bois des Aulnes, près d'Hardinghem), ni le calcaire blanc à *Spirifer glaber*. A la carrière des Ramonettes, nous voyons le calcaire bleu violacé à *Pr. cora* plongeant en direction précisément inverse de celle qu'il avait à la carrière Régnier.

Plus loin, dans les champs, nous rencontrons des monceaux de dolomie qui nous indiquent la présence de cette roche sous le calcaire violacé. Dans cette dolomie, on trouve des tiges d'encrines (dolomie du Hure). Elle correspond à la dolomie de Brugelettes, en dessous de laquelle on trouve en Belgique le calcaire de Tournai, qui manque dans le Boulonnais. A partir de ce point, nous entrons dans le Dévonien du Boulonnais, identique à celui du bassin de Namur, et qui, comme ce dernier, se distingue de celui du bassin de Dinant, par l'absence du Dévonien inférieur.

1. Sable argileux et grès.
2. Psammites jaunes et grès, que nous étudions dans une carrière.
3. Calcaire bleu foncé de Ferques à

Sp. Verneuili.	*Rhynchonella boloniensis.*
Atrypa reticularis.	*Cyathophyllum.*
Spirigera concentrica.	*Acervularia.*

(1) Gosselet et Bertaut : Loc. cit., p. 16, du tirage à part.

qui correspond au calcaire de Frasnes, et spécialement dans le bassin de Namur, au calcaire de Rhisnes.

4. Schistes au milieu desquels une lentille de dolomie intercalée constitue :

5. Le Rocher des Noces.

Ces schistes de Beaulieu nous présentent un certain nombre de fossiles, que nous ramassons dans un ravin. Ce sont :

Orthis elegantula.
Sp. Bouchardi.
Polypiers (grand nombre).

Ils sont nettement assimilables aux schistes de Bovesse.

Ici s'arrête le Dévonien supérieur.

Près de la ferme de la Cédule, on rencontre :

6. Calcaire de Blacourt, bleu argileux, avec polypiers.

Cyath. quadrigeminum.
Productus subaculeatus.
Lucina proavia.
Spirigera concentrica.
Spirifer (voisin du) *medio-textus*.

C'est la faune de la région des monstres, partie supérieure du calcaire de Givet. Lors de l'excursion de la Geologist Association, M. J. Grant y a ramassé le *Sp. Orbelianus*.

7. Schistes rouges et grès verts à Psilophyton, correspondant à ceux de Pairy-Bony et d'Horrues.

8. Terrain silurien, schistes de Caffiers à *Graptolithus colonus*.

Quand nous étions au sommet du Rocher des Noces, M. Barrois nous a fait observer les principaux traits orographiques du Boulonnais. Je ne puis mieux faire que de renvoyer au compte-rendu qu'il a donné lui-même de l'excursion de la Société Géologique de Londres dans le Boulonnais (1).

Nous nous dirigeons vers Fiennes, afin d'étudier les couches dont se compose l'escarpement de craie. Nous y voyons

(1) Ch. Barrois : Excursion de la Geologis't Association de Londres dans le Boulonnais. Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 113.

la craie à silex cornus et à *Micraster breviporus* reposant sur une craie blanche compacte, exploitée comme pierre à chaux, et contenant :

Spondylus spinosus.
Inoc. Brongniarti.

En descendant vers Hardinghem, nous avons constaté la présence du gault sous forme d'argile grisâtre retiré d'un puits. Le Cénomanien nous a échappé dans l'intervalle.

Nous avons ainsi une excellente idée de ce que l'on entend par la ceinture du Bas-Boulonnais. En se réunissant aux downs qui en Angleterre entourent la région des Wealds, elle constitue un ovale dont le grand axe est à peu près perpendiculaire à la direction du détroit, et qui représente une sorte de gigantesque boutonnière, par l'ouverture de laquelle nous pouvons examiner les terrains plus anciens.

Ces terrains se présentent à nous sous l'aspect d'un îlot de roches primaires redressées, sur lequel se sont déposées des couches horizontales de terrain jurassique, qui ont avancé très irrégulièrement (1) sur cet îlot. Elles ne sont jamais arrivées jusqu'à l'E. ou le S.-E., où l'on voit le terrain crétacé reposer directement sur les terrains primaires en stratification discordante.

En passant aux mines de Réty, nous avons vainement cherché dans les déblais des empreintes de plantes. L'existence de ces mines est due à ce qu'un système compliqué de failles amène à ce niveau, la bande houillère (2) qui appar-

(1) Comparer à ce sujet la coupe d'Hydrequent, où l'on voit sous les couches à *T. maxillata* 2 à 3 mètres des couches à *Ost. Sowerbyi* et des sables sans fossiles, avec la coupe du ruisseau de Blacourt où la couche à *Tereb. maxillata* repose directement sur le calcaire carbonifère, et avec la coupe de Blenquenecques où l'on voit le calcaire C' à *Ostr. Sowerbyi* s'avancer beaucoup plus loin que les sables inferieurs S.

(2) Voir la carte géologique des terrains primaires du Boulonnais par MM. Gosselet et Bertaut, loc. cit., pl. I.

tient au bassin d'Hardinghem, lequel est le prolongement des bassins de Valenciennes et de Mons, partie synclinale du bassin de Namur.

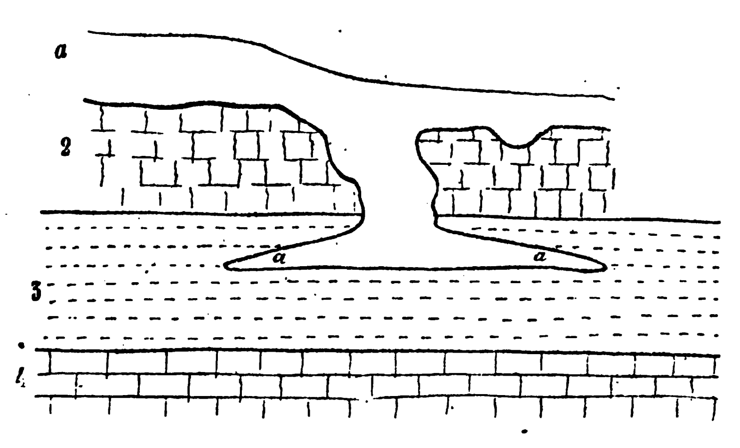
M. l'abbé Boulay a fixé l'âge des houilles de Réty et d'Hardinghem. Il les place au dessous des houilles grasses de Lens, mais au dessus du charbon de Fresnes.

Le lendemain, une carrière au nord de Marquise nous montre la succession des couches bathoniennes :

1. Calc. à *Rh. elegantula.*
2. Calc. à *Rh. badensis.*
3. Calc. marneux à *Rh. concinna.*
4. Oolithe miliaire à *Rh. Hopkinsii* (pierre de Marquise).

Le tout est recouvert par une couche de limon brun-rougeâtre qui repose sur la surface irrégulièrement ondulée du banc à *Rh. badensis.*

Ce limon forme, dans une carrière voisine, une poche fort curieuse dans la couche à *Rh. concinna.*



a. Limon.
2. Calc. à *Rh. badensis.*
3. Calc. à *Rh. concinna.*
4. Oolite à *Rh. Hopkinsii.*

Enfin plus loin, à St-Godelaine, nous voyons sous ces couches et en stratification discordante des psammites avec bancs de schistes N. 40° E. = 50°. Nous y voyons *Cucullea Hardingi*. Ce sont les grès de Fiennes, constituant en ce point la bande méridionale du bassin de Namur, et qui, pour M. Mourlon, représentent uniquement les psammites de Monfort du bassin de Dinant.

Compte-rendu de l'Excursion du Jeudi 29 Avril 1880

à **Sainghin**,

par M. **J. Coroënne**,
Élève de la Faculté.

La première carrière qui se présente à Sainghin montre :

Limon argileux et terre végétale.	0 30
Limon sableux et poches contenant des silex et des fragments de poteries gauloises découvertes par M. Ladrière.	1 40
Limon argileux, jaune-clair, avec Hélix et Bulimes.	0 60
Craie marneuse en plaquettes à *In. Brongniarti* . .	1m
Marne grise en plaquettes (vulg. marlette) à nombreuses *Terebratulina gracilis*	5m

Les deux couches inférieures (*In. Brongniarti* et *Ter. gracilis*) appartiennent à la partie moyenne du Turonien; quant aux couches supérieures, elles sont de l'époque diluvienne.

Au *fort de Sainghin*, nous voyons une nouvelle coupe :

1. *Limon des plateaux* caractérisé par un aspect tout spécial; il est percé d'un très grand nombre de cavités analogues à des trous de vers.
2. *Ergeron*, limon jaune-clair, sableux.

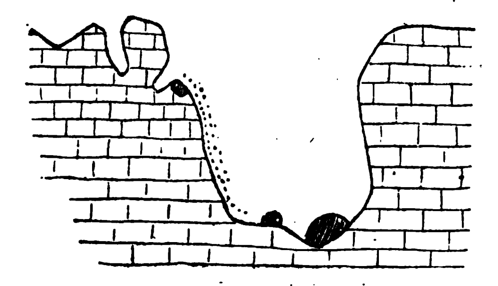
Ces limons sont tout à fait différents de ceux de la carrière précédente ; c'est que l'altitude est, en effet, supérieure d'au moins 30 mètres. En somme, la coupe des dépôts diluviens serait la même qu'à Mons, si, toutefois au limon des plateaux, on substituait la terre à briques.

On prétend souvent que le limon des plateaux résulterait d'une altération de l'ergeron. Mais on sait que le premier dépôt est, pour ainsi dire, homogène, que le second, au contraire, renferme des morceaux de craie, voire même de petits silex. Comment pourrait-on expliquer la transformation de ces derniers fragments, lors de la transformation de l'ergeron en limon des plateaux? Voilà l'objection de M. Ladrière.

Puis commence le Turonien :

3. Craie glauconieuse d'un aspect vert-ardoise très pâle, avec nodules de phosphate de chaux.
4. Craie avec silex à *Micraster breviporus* et *Terebratula semiglobosa*. — Cette couche appartient à la partie supérieure du Turonien ; plusieurs lits très minces de silex la traversent d'une façon plus ou moins régulière, mais on n'y voit pas comme à Vervins les deux couches à *Epiaster brevis* et à *Holaster planus*.
5. Craie sans silex, marneuse, blanche ; se cassant concoïdalement. — C'est la même couche en plaquettes de Sainghin (*Inoceramus Brongniarti* et *Terebratulina gracilis*).

On observe au fort deux poches creusées dans la craie, et remplies par l'argile supérieure.



En face de l'une d'elles, on est tenté d'admettre certaines exploitations anciennes, mais dès lors la profonde sinuosité de l'un des bords ne s'explique pas, et, du reste, cette explication n'aurait rien de bien vraisemblable.

Considère-t-on l'autre poche dont la largeur moyenne est de 5 mètres, la première hypothèse est aussitôt rejetée, et on sent que cette formation se complique, qu'elle devient difficile à concevoir. On trouve d'abord de petits galets roulés tout le long de la face gauche de la poche, ce qui ne s'explique pas, soit par le passage de courants diluviens ravinant la craie, soit par la sédimentation tranquille dans une mer postérieure à la formation de la cavité primitive. De plus, on voit deux gros silex noirs, fortement roulés, placés tout à la base, auxquels s'ajoute un troisième sur la face gauche, et à un niveau plus supérieur. Enfin, des ravinements assez profonds s'étendent de part et d'autre du bord supérieur.

Quant au contenu de la poche, il est argileux, et cette argile grise, qui remplit exactement toutes les sinuosités, est la couche tertiaire la plus ancienne du pays. Voici, je crois, comment on peut résumer l'explication que donne M. Gosselet, de la formation de ces poches : supposons des couches horizontales de craie sillonnées de *cornus*; des phénomènes météorologiques y occasionnent des ravinements, séparent les silex et les réunissent dans les parties profondes : la mer tertiaire survient, nivelle la région, et la couvre d'argile; par la suite, les eaux pluviales chargées d'acide carbonique s'y infiltrent, et séjournent dans les cavités primitives, qu'elles creusent en profitant du drainage naturel que forment les silex du fond. Les poches s'élargissent donc encore de nos jours, en même temps les silex de la craie, mis en liberté, s'ajoutent latéralement à ceux de l'argile à silex. Ainsi, les petits galets latéraux ont été entraînés dans le dépôt de l'argile, les gros silex inférieurs ont été roulés à la fois par la mer tertiaire et par les eaux qui ravinèrent antérieurement

la craie. Quant au silex latéral, il a été sans doute isolé dans l'agrandissement de la poche au dépens de la craie dissoute.

M. de Lapparent admet la formation sur place de l'argile par l'action corrosive locale des eaux acides, mais à cela on objecte surtout que les canaux ayant donné lieu à ces sources n'ont jamais été constatées.

En revenant, nous passons par Ronchin et dans un ravin assez éloigné du village, nous prenons la coupe suivante :

1. Limon brun des plateaux.
2. Limon argileux renfermant d'innombrables petits fragments de craie. — Cette couche, sorte de diluvium, pourrait, si l'on n'y prenait garde, passer pour de l'ergeron.
3. *Tuffeau.* C'est une roche calcaro-sableuse grise, où sont disséminés des morceaux de craie plus ou moins altérés.
4. Craie.

Compte-rendu de l'excursion du 2 Mai 1880 *à* **Cassel** (1)

par **Charles Maurice,**

élève de la Faculté, licencié ès-sciences naturelles.

Yprésien. — 1° De la gare de Cassel au pied du mont, on marche environ un kilomètre au milieu de prairies qui nous attestent la présence en ce point d'un sous-sol imperméable et que l'on a d'ailleurs pu étudier dans des puits. Ce sous-sol est constitué par l'*Argile des Flandres* qui s'étend au loin sur toute la plaine et a une épaisseur d'environ 100 m.

2° Nous gravissons alors un premier gradin de la colline sur laquelle est bâtie Cassel; là une tranchée nouvellement ouverte pour la construction d'un chemin nous donne une coupe qui présente un assez grand intérêt. Nous y voyons

(1) Cette excursion a été dirigée par M. Gosselet.

en effet sous une faible couche de limon, une argile sableuse et jaune sans fossiles, constituant la partie supérieure de l'argile des Flandres. Elle n'est autre que l'*Argile de Roubaix* ou faciès argileux des *Sables de Mons-en-Pévèle.*

Panisélien. — 1° Au-dessus de cette argile, nous trouvons des sables gris verdâtres, glauconieux, renfermant des blocs de grès, nous n'y avons pas trouvé de fossiles; mais c'est là évidemment la *Glauconie du mont Panisel.*

2° Vient ensuite une argile sans fossiles, partie supérieure des *sables précédents.*

Bruxellien. — 1° Après une faible descente, nous gravissons le mont proprement dit et nous trouvons sous du limon et des blocs de poudingue diestien éboulés, des marnes dans lesquelles nous ramassons en grand nombre :

Cardium porrulosum.
— *obliquum.*
Nucula fragilis.
Ostrea flabellula.
Cardita planicosta.
Turritella edita.
— *multisulcata.*
Venus suberycinoides.

Ces bancs de marne se trouvent à un niveau plus élevé que les couches précédemment observées et sont horizontales comme elles. Ils sont donc plus récents qu'elles, et nous sommes en présence des *marnes à turritelles,* base du Bruxellien.

2° Sur ces marnes vient un *sable blanc sans fossiles.* C'est cependant à ce niveau que MM. Ortlieb et Chellonneix ont recueilli des débris de tortue.

Des éboulements et les maisons empêchent de poursuivre la coupe jusqu'au sommet du mont. Remarquons seulement, que le limon ne recouvre pas le sommet du mont Cassel ; les collines tertiaires du golfe d'Hazebrouck formaient des ilots isolés au milieu du bassin où il s'est déposé.

Pour continuer notre coupe nous allons nous transporter de suite au mont des Récollets et étudier la grande carrière Grandel, bien qu'en réalité nous l'ayons vue après la carrière du mont Cassel. Je serai très bref dans ce résumé, la coupe ayant été donnée avec les plus grands détails et une parfaite exactitude par MM. Ortlieb et Chellonneix. (1)

Nous constatons d'abord à gauche du sentier qui conduit à la carrière, dans un chemin creux, l'existence des *marnes à Turritelles*. Voilà donc notre coupe parfaitement reliée à la précédente. Dans la carrière, on trouve à la base, le *sable blanc, très pur* et *sans fossiles* que nous avions vu à Cassel. Il a une épaisseur de 3 à 4 mètres.

3° Vient ensuite un *sable très fossilifère*, mais dont les fossiles se brisent au moindre attouchement. Il est caractérisé par

Lenita patellaris. *Ostrea flabellula.*
Rostellaria ampla.

On remarque 2 à 3 bancs de grès dans cette zone.

4° Puis une petite couche de sable et un banc de grès caractérisé par l'abondance des *Nummulites lævigata* et *scabra*.

Un important ravinement, encore plus visible dans la 2me carrière Grandel que dans celle-ci, est venu nettement séparer cette zone de la suivante. C'est ici que MM. Ortlieb et Chellonneix placent la limite entre le Bruxellien et le Laekénien.

Laekénien. — *Sables fins calcareux* caractérisés par les *Nummulites variolaria* et la *Terebratula Kickxii*. A sa base on trouve des fossiles de la zone précédente roulés et remaniés. Ce sont des *Nummulites lævigata* et *scabra* libres ou agglomérées en galets ; on trouve également des dents de squales et de myliobates.

---

(1) Etude géologique des collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique, Lille 1870.

Dans ces sables on remarque 3 bancs de grès dont le plus inférieur est caractérisé par le *Cerithium giganteum,* le second par le *Nautilus Burtini* et le supérieur par l'*Ostrea inflata*, et des *Turritelles.*

En ce point, on remarque les traces d'un second ravinement et des *Nummulites Heberti* roulées.

Wemmélien. — 1° *Sable fin sans fossiles*, on y remarque cependant à la base quelques *N. planulata minor*.

2° *Sable fin*, surmonté d'un banc de *grès* durs, siliceux et caractérisé par *Nummulites variolaria, Ostrea inflata, Turritella imbricatoria, Dentalium Deshayesianum.*

3° *Petit lit de sable sans fossiles.*

4° *Bande sableuse* et *glauconifère*, parfois *fossilifère*, c'est ce que les ouvriers appellent la *bande noire*. Elle présente des ondulations.

5° *Argile sableuse jaunâtre* plus ou moins *glauconifère*, ayant bien 4 à 5 mètres d'épaisseur et contenant comme fossiles caractéristiques:

Pecten corneus.	*Ostrea inflata.*
Corbula pisum.	*Cardium Edwarsii.*

Ce sont les caractères paléontologiques qui ont décidé MM. Ortlieb et Chellonneix à placer cette argile glauconifère dans leur laekénien. Cette assise laekénienne a depuis été divisée par les géologues belges en laekénien proprement dit et en wemmélien. C'est cette division que nous adoptons ici.

Nous avions vu, ai-je dit, avant d'aller au mont des Récollets, une carrière nouvellement ouverte presque au sommet du mont Cassel et derrière la ville; nous ne reviendrons pas sur la coupe que nous avons relevée en ce point, elle nous montre les mêmes bancs, mais beaucoup moins nettement que la carrière Grandel.

En quittant le mont des Récollets, nous sommes allés voir au sommet du mont Cassel une *argile grise avec filets de lignite*. Cette argile surmonte le wemmélien dont elle serait séparée, d'après M. Meugy, par une couche de sable intercalée. C'est cette couche d'argile qui alimente la plupart des puits du Mont. Cette zone rappelle minéralogiquement, d'après MM. Ortlieb et Chellonneix, l'assise *Tongrienne supérieure* du Limbourg (miocène).

Tout à fait au sommet du mont Cassel, on peut encore voir par place des sables ferrugineux avec plaquettes de grès et blocs de poudingue à ciment siliceux et ferrugineux. On ne trouve très souvent cette assise qu'à l'état remanié. Ce sont les *sables de Diest* (Pliocène) qui couronnent la plupart des collines de notre département.

Notre excursion terminée, nous retournons à la gare où nous prenons le train pour Lille.

Compte-rendu de l'excursion du 6 Juin 1880 *à* **Ath** *et à* **Lens**,

par **M. J. Coroënne**,

élève de la Faculté,

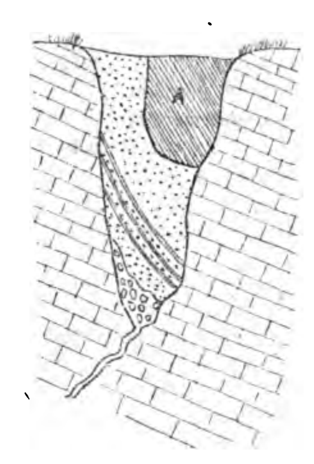
Nous arrivons à Ath par le train et nous nous dirigeons vers Maffle.

A Maffle, la carrière Rivière que nous visitons est creusée dans le petit granite et le calcaire à géodes. Elle montre de haut en bas :

1. Calcaire petit granite à pâte compacte et encrinitique, couleur bleu foncé, (incl. S. 40° O = 10°)	10m
2. Calcaire encrinitique.	8
3. Calcaire avec géodes remplies de cristaux de quartz très brillants ; c'est le calcaire dit à diamants. . .	2
4. Calcaire encrinitique.	6

Le tout rentre dans la zone du Petit Granite.

Les sables aachéniens remplissent des poches dans ces calcaires.



L'une d'elles se trouve dans le banc supérieur du petit granite. Le cours d'eau qui l'a formée a délité une partie du calcaire, de sorte qu'on peut observer sur tous les bords une région blanchâtre, où les fossiles sont mis en liberté. Des sables à lignites la remplissent, des galets en constituent le fond, et favorisent l'écoulement de l'eau par le drainage qu'ils forment. A la partie supérieure, et sur une face seulement, apparaît l'argile ligniteuse(*A*) analogue à celle qui renfermait les Ignanodons à Bernissart.

Une seconde poche pénètre plus avant, et s'avance jusqu'à quelques mètres de la couche à géodes Tous ses bords sont formés par une épaisse bande d'argile ligniteuse; elle montre en haut une argile crétacée avec limonite sur les bords.

Encore actuellement, il se forme à cet endroit des infiltrations. Dans la couche encrinitique la plus inférieure, se sont produits des délits. Ces délits sont parcourus par d'étroits filets d'eau qui n'apportent que de faibles quantités de sédiments. Qu'on accumule à la longue ces dépôts, et on aura des infiltrations sableuses, dont la formation sera identique à celle des poches précédentes.

De Maffle on se dirige sur Attre.

La carrière Piermann laisse voir de haut en bas :

Dépôts quaternaires.

Terre rapportée.	1^m
Limon argileux.	0 40

Couches tertiaires.

Sables argileux micacés, gris-jaune, à grains fins	1 80
Argile sableuse avec mouches de lignites, gris-foncé	0 50
Argile sableuse colorée par la limonite.	1 60
Sable brun très argileux, à grains moyens	1 50
Sable argileux verdâtre, panaché de brun, formant le passage entre les deux couches supérieure et inférieure.	0 40
Sable à grains moyens micacé, gris-verdâtre. — La couleur est due à la glauconie.	1m
Même sable coloré en jaune par un peu de limonite	0 80
Même sable, gris	3m
Argile schisteuse noire	1m

Jusqu'ici les couches sont horizontales, elles couvrent les terrains primaires qui inclinent au S. 70° O. = 12°.

Couches primaires.

Schistes et petits bancs de calcaire noir encrinitique	5m
Schistes argileux noirs, légèrement bleus, pyritifères avec *Spirifer Mosquensis*, *Cypridines* et *Pecten*.	2m
Grès gris.	2m
Grès bleu.	5m

Les schistes bleus présentent un intérêt tout particulier.

En effet, il y a ici passage du Dévonien supérieur au calcaire carbonifère. Ces schistes bleus sont-ils dévoniens comme le grès qu'ils surmontent, ou bien remplacent-ils une couche de calcaire carbonifère? La dernière hypothèse est la plus probable, puisqu'on voit peu à peu les schistes alterner avec le calcaire encrinitique qui leur fait suite.

La carrière Duchateau, à Attre, présente sous quelques mètres de sables, et avec l'inclinaison S. 70° O. = 17° :

Sch. noirs dévoniens.	
Grès blanc-grisâtre	0 20
Schistes noirs.	0 40
Grès intermédiaire..	0 50
Schistes noirs.	0 80

Il y a donc ici passage insensible des grès aux schistes, et nous avions remarqué dans la carrière Piermann, une transition analogue des schistes au calcaire encrinitique. Ceci nous porte, une fois de plus, à considérer les schistes comme une couche transitoire du Dévonien au Carbonifère.

Restait à voir le calcaire carbonifère faisant suite au petit granite, à en déterminer la nature et les rapports avec les couches suivantes de dolomie.

Voici la coupe de trois carrières des environs de Mevergnies, où l'inclinaison est S. 0 = 70°, on y voit de haut en bas :

Carrière Mauroy.

Calcaire schisteux avec phtanites. (Incl. = 13°).
Calcaire noir compacte avec quelques lamelles d'encrines alternant avec des schistes.
Même calcaire formant un seul banc épais.

Carrière Declercq.

Calcaire encrinitique avec grand nombre de polypiers	
Calcaire noir, compacte	4m
Calcaire encrinitique et géodique.	1m

Carrière voisine.

Calcaire et schistes noirs.
Grès.

Toutes ces couches se suivent. L'espace qui sépare la seconde carrière de la troisième ne permet pas, il est vrai, d'apercevoir les couches qui pourraient être intermédiaires; cependant, tout porte à croire que la série est complète. C'est, en effet, la même succession qu'à Attre : grès, schiste et calcaire encrinitique.

Les bancs supérieurs de ces calcaires sont exploités pour faire de la chaux hydraulique; ils portent le nom de *Calcaire de Mévergnies.*

M. Dupont croit y retrouver le même niveau qu'à Dinant et à Tournai.

En faveur de ce rapprochement, il invoque la succession des couches qui est analogue de part et d'autre et l'existence de calschistes et de bancs avec rognons de phtanite comme on peut le constater à la carrière Mauroy; en un mot, le calcaire de Mévergnies rentrerait dans la zone du calcaire de Tournai.

D'autre part, M. Gosselet a mentionné les rapports qui existent entre ce niveau et le calcaire de Bachant.

En passant à Brugelette, nous rencontrons, près du moulin, un escarpement de dolomie à pâte nettement cristalline. Il faut élucider la question du passage de ces deux couches, le calcaire et la dolomie.

Revenus à la carrière Mauroy, on constate la présence d'un banc assez épais de phtanite : c'est le niveau transitoire cherché. On saisira l'insensibilité de ce passage si l'on se rappelle l'existence de nombreux phtanites dans l'escarpement du moulin de Brugelette.

Ainsi, au-delà de ce point, on aborde la dolomie de Namur. Le village entier de Brugelette est bâti sur la même roche cristalline.

Celle-ci est-elle en bancs continus? S'est-il formé une faille ou des plissements qui font retrouver au-delà le calcaire encrinitique ou alterne-t-elle simplement avec des calcaires? Les observations suivantes vont justifier, après une certaine discussion, la valeur de la dernière hypothèse : au-dessus de la grotte du bois de la comtesse de Tienne, à Brugelette, on remarque une roche paraissant faire transition entre le calcaire encrinitique et le calcaire dolomitique. Son existence

au sud de la dolomie, précédemment étudiée, nous fait faire les deux hypothèses suivantes :

1° Il y aurait un plissement anticlinal dont la dolomie de Brugelette constituerait le centre, en d'autres termes la couche de la grotte opèrerait le passage entre le bombement de dolomie et le calcaire à encrines qui serait au sud.

2° Il y aurait une faille entre la dolomie de Brugelette et le calcaire encrinitique de la grotte.

Or, en poursuivant notre marche au nord de Cambron-Casteau, nous rencontrons, à la Roquette, la dolomie à encrines reposant sur du calcaire compacte avec encrines et géodes.

Il y a donc impossibilité d'admettre l'une ou l'autre de ces deux hypothèses.

Plus au sud, c'est encore la dolomie. A l'extrémité du mur qui limite le parc de Cambron-Casteau, elle est pulvérulente ou compacte et contient de nombreux phtanites. (Incl. S. 25° O. = 8°.)

Au-delà, on verrait encore à un kilomètre environ, au nord de Lens, la dolomie caverneuse.

Ainsi, nous cesserons d'admettre l'existence d'une faille ou d'un pli, et nous considèrerons la dolomie de Namur comme directement superposée au calcaire de Mévergnies.

Si on rencontre à la grotte ou en d'autres endroits des calcaires soit légèrement dolomitiques, soit nettement encrinitiques, c'est que dans toute cette région, au milieu de la dolomie, il y a des bancs intercalés de calcaire à encrines.

Compte-rendu de l'Excursion géologique du 16 au 18 Mai 1880 dans l'arrondissement d'Avesnes (1)

par M. **Trachet**,

Élève de la Faculté.

Cette excursion a été consacrée à l'étude des terrains primaires des environs de Maubeuge et d'Avesnes.

Arrivés à Jeumont, nous allons de suite étudier quelques couches tertiaires visibles dans de fort belles carrières exploitées non loin de Jeumont.

L'une d'elles nous donne la coupe suivante :

1. Sable et marne blanche en zônes alternantes.
2. Sable à stratification peu visible, 3 mètres.
3. Couche régulière de sable à stratification fluviatile. Ce sable renferme des grains de glauconie, des silex usés, roulés, mais non transformés en galets ; il renferme encore des galets de quarz et de gros galets de psammites. Cette couche a 1m50
4. Sable jaunâtre homogène sans stratification apparente, 3 mètres.

Ces couches tertiaires reposent sur le terrain crétacé ; nous sommes ici sur le bord du bassin crétacé de Mons.

Une deuxième carrière, située contre la précédente, nous montre ces mêmes couches avec quelques particularités nouvelles toutefois. Sur les sables homogènes de la base, nous revoyons la couche de cailloux roulés très réduite (40c) et se terminant en pointe des deux côtés. Puis viennent 5 mètres de sables en stratification fluviatile, renfermant trois couches de galets d'argile. Au-dessus, on voit des lentilles d'argile et des couches de sables qui alternent.

(1) Cette excursion a été dirigée par M. le Professeur Gosselet.

La présence des galets d'argile nous indique un littoral; ils ont été enlevés aux couches inférieures, probablement aux marnes de la Porquerie.

Une troisième carrière ne nous apprend rien de nouveau.

Dans la quatrième carrière étudiée, M. Gosselet signale quelques faits non observés : la discordance de stratification de la couche n° 3 (sables à stratification fluviatile), sur la couche n° 1 (sable jaunâtre homogène), l'inclinaison des couches plus prononcée que dans les premières carrières, enfin, la présence à la surface de la craie (entre la craie et le sable jaunâtre homogène) d'une petite couche de 2 centimètres d'argile sableuse noirâtre, qui représente un ancien sol végétal. La surface de la craie est irrégulière et altérée.

Nous quittons ces intéressantes carrières, et revenons vers Jeumont. Nous allons voir, sur la rive droite de la Sambre, une ancienne carrière de calcaire dévonien, où l'on exploitait un calcaire compacte caractérisé par des *Favosites* nombreux. L'inclinaison de ce calcaire est Sud 12° Est Mag. = 34°

Nous longeons ensuite la rive gauche de la Sambre, en cherchant les couches supérieures. Nous les trouvons dans la carrière Maillart, où nous voyons un calcaire noir argileux, se délitant à l'air, surmonté par un calcaire noir compacte avec *Strigocephalus Burtini*, *Murchisonies*, *Macrocheilus*. L'inclinaison est au Sud 15° Ouest. = 45°.

La couche supérieure à ces calcaires est formée de schistes que nous venons voir sous l'église même de Jeumont. Ces schistes sont surmontés par un calcaire gris-clair, sur lequel est bâtie une partie de Jeumont.

Ces deux dernières couches, schistes et calcaire gris, appartiennent au Frasnien.

Nous allons ensuite un peu au-delà de Jeumont, au Watissart, étudier les couches supérieures du Dévonien.

La couche la plus inférieure est le calcaire à *Cyathophyllum*

hexagonum. Ce calcaire, exploité au Watissart, est assez développé. L'inclinaison de la partie inférieure du calcaire est au Sud 5° Ouest. = 84°. Elle diffère de l'inclinaison des parties supérieures du même banc. Il s'est, en effet, produit, au milieu de cette couche à *Cyathophyllum*, une faille qui a fait glisser les couches supérieures sur les couches inférieures, et leur a donné des inclinaisons différentes.

Nous rencontrons, un peu au-delà de cette carrière, sur le bord de la route, un affleurement de schistes où abondent les *Acervularia*. Ces schistes à *Acervularia* reposent sur le calcaire à *Cyathophyllum*. Ils sont surmontés par des schistes verts, minces, renfermant des encrines; on a voulu en faire des ardoises. Supérieurement, nous rencontrons des grès à *Cucullées* et à *Spirifer Verneuili* : c'est la zone des psammites du Condroz; au Watissart, cette zone est plutôt représentée par des grès que par des psammites. Nous observons à la surface de ces grès quelques ondulations, considérées comme des traces de vagues.

Au-dessous de toutes ces couches, nous voyons des schistes quarzeux percés d'un grand nombre de petites cavités, remplies à l'origine de calcaire que les eaux pluviales ont dissout.

2me Journée. — Nous quittons Maubeuge, et nous nous dirigeons vers Assevent, en suivant le cours de la Sambre. Contre les fortifications de Maubeuge, nous remarquons un affleurement de schistes verts que nous déterminons comme appartenant au Famennien.

La carrière d'Assevent nous montre la superposition du crétacé sur le calcaire frasnien.

Ce calcaire frasnien, noir-bleuâtre, compacte, en bancs inclinés vers le Sud, à surface perforée de nombreux trous de pholades, est surmonté d'un calcaire sableux, glauconifère avec concrétions, où l'on trouve *Ammonites Cenomanensis*, *Ostrea columba*, *Ostrea undata*. Ce calcaire a 1m50 d'épais-

seur. Nous trouvons au-dessus : d'abord 0m50 de marne glauconifère à *Belemnites plenus*, puis 2m00 de marne grise désignée sous le nom de la marne de la Porquerie.

Au-dessus, vient le limon à silex.

Nous passons la Sambre à Assevent.

Un peu au-delà de Rousies, nous rencontrons une carrière où nous voyons des sables gris rapportés à l'assise indéterminée de l'Aachénien. Ils sont surmontés par une argile verte glauconifère d'une épaisseur de 2 à 3 mètres, qui paraît former une poche au milieu des sables. L'absence de fossiles et de tout renseignement stratigraphique ne nous permet pas de résoudre cette fois encore la question de l'Aachénien.

Nous commençons ensuite une longue coupe de Dévonien et de Carbonifère, qui nous occupe une grande partie de la journée. Cette coupe s'étend de Rousies à Ferrières-la-Petite.

Nous rencontrons dans les champs, près du château Raymond, à Ferrières-la-petite, une carrière où l'on exploite une argile grise employée pour la fabrication des poteries ; nous voyons, sous ces argiles, des sables jaunes aachéniens, dont l'âge est encore ici indéterminable. La surface de séparation des sables et de l'argile fait un angle de 60° avec l'horizontale.

Nous nous dirigeons ensuite du côté de Damousies.

Dans ce village, nous rencontrons les schistes d'Étrœungt qui forment un petit bassin. Au-delà de Damousies, nous voyons, à l'entrée du chemin de Choisies, des psammites accompagnés de schistes avec *Rhynchonella letiensis*.

Les schistes de Choisies renferment en abondance *Rhynchonella letiensis*. Nous avons trouvé dans les psammites quelques débris de végétaux, des fragments de *Rhacophytum* en particulier. Sur la route, au pont des Bêtes, les psammites renferment des nodules calcaires ; ces couches de psammites sont presque verticales. Elles sont surmontées par les schistes

d'Étrœungt que nous voyons au sud de Wattignies. Les psammites se relèvent de nouveau, et forment un bassin enclavant les schistes d'Étrœungt.

La fin de la journée approchant, nous nous dirigeons du côté de Solre-le-Château.

A Offies, village situé à quelques kilomètres de Solre-le-Château, nous rencontrons deux carrières où l'on exploite une argile tertiaire accompagnée de sable blanc et de lignites. Cette observation termine notre seconde journée d'excursion.

3me Journée. — De Solre-le-Château nous allons à Hestrud, village célèbre par ses carrières et par ses marbres. Nous trouvons à la partie supérieure des carrières d'Hestrud le calcaire à *Spirifer Verneuili* et *Cyathophyllum hexagonum*. Au-dessous, nous voyons un calcaire gris avec veines blanches : c'est le marbre d'Hestrud.

Ce marbre repose sur le marbre de Cousolre, caractérisé par de nombreux *Stromatopora*. Au-dessus, se trouve un calcaire schisteux à *Spirifer Legayi*, puis des schistes, et enfin un calcaire noirâtre à polypiers. Ce calcaire forme une voûte sur laquelle est bâti le village d'Hestrud.

Un peu au-delà de ces carrières, nous rencontrons une ancienne carrière où l'on exploitait autrefois du marbre rouge. Ce marbre rouge provenait d'un nodule enchâssé au milieu des schistes à *Acervularia*. Ces schistes sont supérieurs au calcaire à *Cyathophyllum hexagonum*.

Après un rapide déjeûner que nous revenons faire à Solre-le-Château, nous nous remettons en route dans la direction de Liessies, et de Liessies, nous nous rendons à Sains.

Le fait le plus intéressant de cette partie de l'excursion, c'est la détermination de l'âge de l'Aachénien. Nous rencontrons, en effet, à Sains, près d'une sablière, où cette assise est exploitée, un gros silex de la craie empâté dans du sable aachénien : première preuve que l'Aachénien est postérieur

au crétacé; de plus, la coupe d'une ancienne carrière située près de là est concluante.

Nous y voyons, en effet, les sables aachéniens reposant sur une argile qui contient des silex de la craie, et surmontés d'une couche de lignites.

Le sable aachénien est donc certainement, au moins en ce point, de l'âge tertiaire.

Après cette importante détermination, nous marchons pendant un certain temps, sans rien voir, dans la direction d'Avesnes.

A Semeries, nous ramassons dans les schistes famenniens de nombreuses *Rhynchonella letiensis*.

A Avesnelles, nous voyons (dans la carrière du Diable) la couche la plus inférieure du calcaire carbonifère, c'est le calcaire d'Avesnelles à *Productus Flemingii*; il plonge vers le Nord. Ce calcaire repose sur le calcaire d'Étrœungt; il est surmonté par les schistes à *Pleurodyctium*, puis par un calcaire noir géodique, formant un bassin dans lequel on trouve des couches de dolomie.

Cette coupe d'Avesnelles est désignée sous le nom de coupe du camp de César.

La coupe de la tranchée du chemin de fer nous montre la superposition du calcaire noir d'Avesnelles sur le calcaire d'Étrœungt, et la superposition des schistes à *Pleurodyctium* sur le calcaire noir.

Nous allons ensuite aux environs d'Avesnes étudier les carrières de Gaudin.

Chemin faisant, nous signalons sur le bord de la route un affleurement de sables à *Pecten asper* recouverts de limon d'altération.

Le calcaire carbonifère repose sur les schistes d'Étrœungt, que le manque de temps ne nous permet pas d'aller voir de près. Le calcaire d'Avesnelles est caché ainsi que les schistes. La coupe de la carrière commence par un calcaire *petit*

granite d'une épaisseur de 10^m, au-dessus viennent 20^m de calcaire géodique, surmontés d'un calcaire compacte, sans géodes, d'une épaisseur de 10^m ; puis reparaissent dans le calcaire des géodes nombreuses. Ce calcaire à géodes est exploité dans les carrières de M. Berlaimont.

Nous quittons ces carrières et continuons la coupe perpendiculairement aux couches.

Au-dessus du calcaire à géodes nous rencontrons 50^m de dolomie tendre, sableuse; puis un calcaire à *Productus sublævis* employé à faire des pavés. Il est surmonté par un calcaire compacte bleu-foncé. Sur cette couche reposent des couches de dolomie compacte ou pulvérulente, alternant avec des bancs de calcaire noir ou de calcaire gris-bleuâtre, légèrement dolomitique.

Nous marchons pendant quelque temps, puis nous rencontrons de nouveau, plongeant dans une direction contraire, le calcaire bleu dolomitique ; le calcaire forme donc un bassin, et nous allons revoir de l'autre côté la série des couches que nous venons d'observer.

Après un certain temps de marche, nous retrouvons en effet le calcaire à *Productus sublævis*, puis successivement le calcaire géodique, le calcaire compacte, le calcaire faiblement géodique, et enfin le calcaire *petit granite*.

Errata. — Page 347 et suivantes, au lieu de *Drakensfeld*, lisez : *Drachenfels*.

TABLES DES MATIÈRES

par **M. J. Ortlieb.**

TABLE DES COMMUNICATIONS

par ordre géologique.

1° Terrains primaires.

2° Terrains secondaires.

3° Terrains tertiaires.

4° Terrains quaternaires et récents.

Paléontologie.

Sondages

Comptes-rendus, etc.

Séance extraordinaire à Saint-Omer

Table par noms d'auteurs.

———

TABLE GÉOGRAPHIQUE

des localités citées des départements du Nord et du Pas-de-Calais.

TABLE DES PLANCHES

VALLE

es Limon
. . Limon
Tourb
Diluv

LE et L

Tramegnies

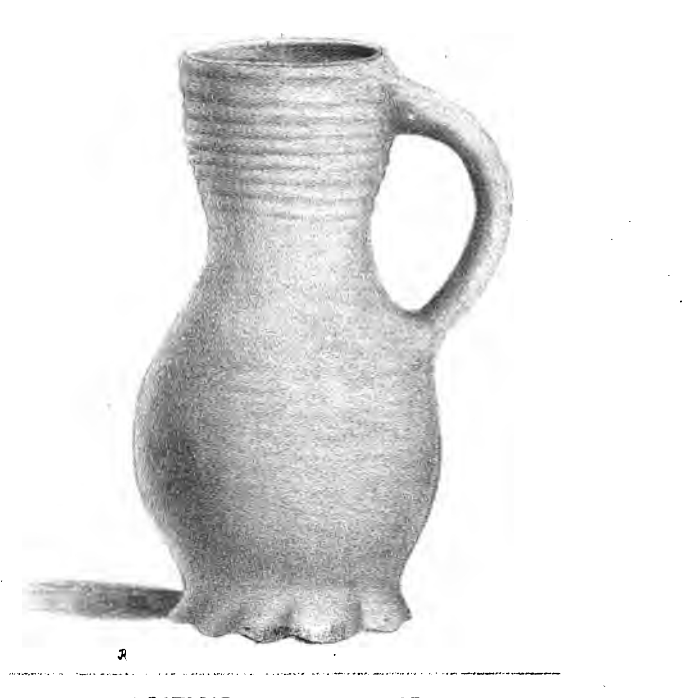


et la Deûl

Lomme
alt. 45

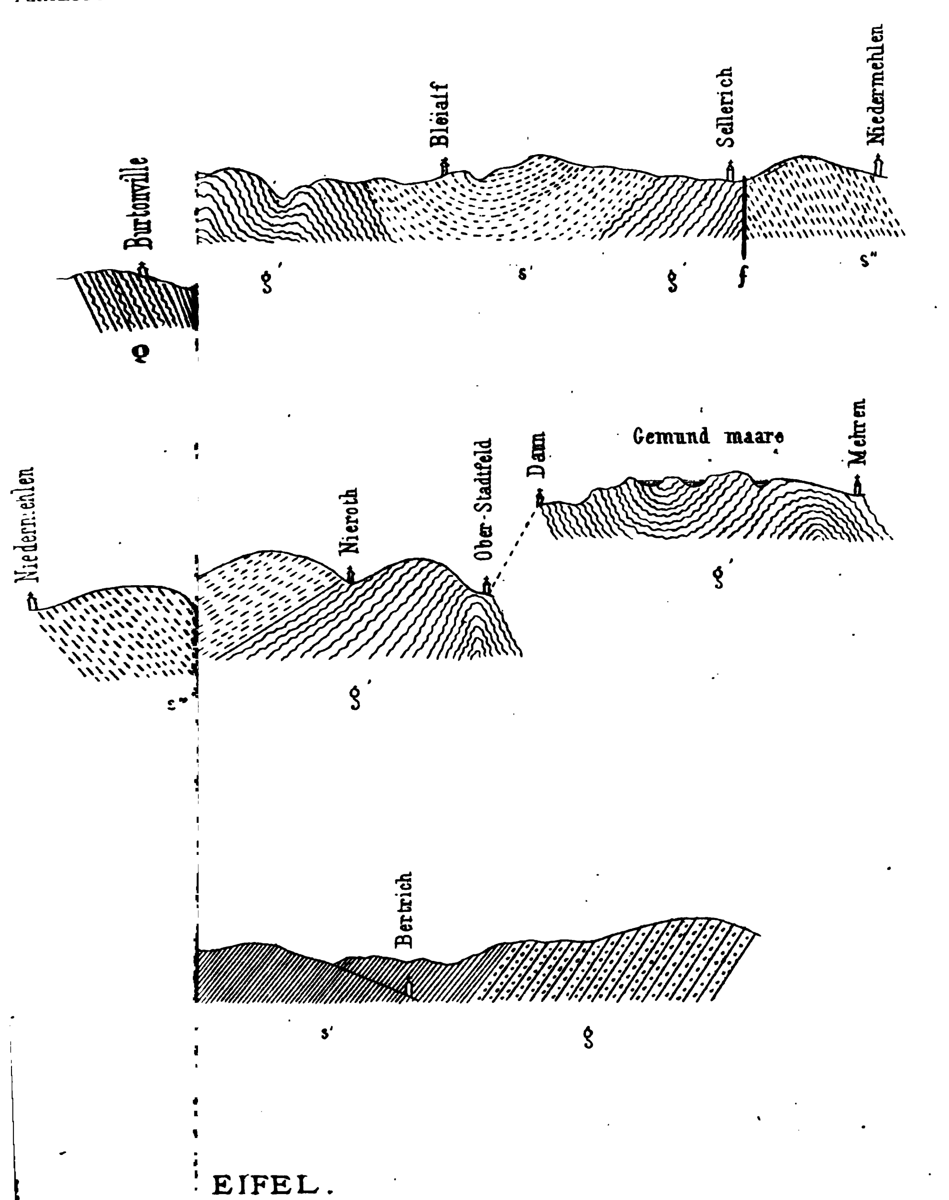
F

d. Diver



POTERIE DU MOYEN-AGE

POTERIE ROMAINE


Burtonville
Bleialf
Sellerich
Niedermehlen
f
s'
s"
Niedermehlen
Nieroth
Ober-Stadtfeld
Daun
Gemund maare
Mehren
Bertrich
EIFEL.

Gd. Blanc nez

Corps de Garde

Pt. Blanc nez

Sangatte

Cren d'Escalles

Wissant

Dunes

E

D

C

B

A

A'

A'

1 2 2' 2" 3 3'

H G K L M N

COUPE DE SANGATTE A WISSANT

